بسم الله الرحمن الرحيم

هذا كتاب النجوم

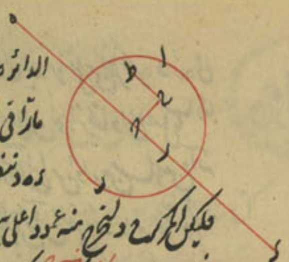
كتاب الأكر لثاوذوسيوس وهو ثلث مقالات وتسعة وخمسون شكلا وفي بعض النسخ بنقصان شكل في العدد وقد أمر بنقله من اليونانية إلى العربية أبو العباس أحمد بن المعتصم بالله فتولى نقله قسطا بن لوقا البعلبكي إلى الشكل الخامس ثم تولى نقل باقيه غيره وأصلحه ثابت بن قرة **المقالة الأولى اثنان وعشرون شكلا**

الحدود الكرة شكل مجسم يحيط به سطح واحد في داخله نقطة كل الخطوط المستقيمة الخارجة منها إلى السطح متساوية وتلك النقطة مركز الكرة. محور الكرة خط مستقيم ثابت يدار الكرة عليه وقطباها طرفا المحور. قطب الدائرة التي على الكرة نقطة على سطح الكرة يكون جميع الخطوط المستقيمة التي تخرج منها إلى محيط الدائرة متساوية. الدوائر المرسومة على الكرة المتساوية الأبعاد عن مركزها هي التي تكون الأعمدة الواقعة من مركز الكرة على سطوحها متساوية والتي عمودها أعظم أطول في البعد. السطحان اللذان يقال لكل واحد منهما إنه مائل عن الآخر مثله المتماثلان اللذان إذا أخرج من أي نقطة تكون على فصلهما المشترك عمودان عليه في السطحين أحاطا بزاوية حادة ومثلها هو تلك الزاوية والسطوح المتساوية الميول هي التي تساوي زواياها ... والأكثر ميلا هي التي زواياها أصغر فلو تمنى أن نسلم أن لنا أن نجعل أي نقطة اتفقت

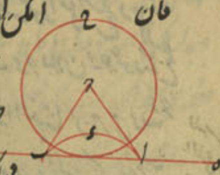
على سطح الكرة قطبا ونرسم عليها أي بعد هو أقل من قطر الكرة دائرة في ذلك السطح وأن نخرج أي قوس يكون إلى أن تتم دائرتها وأن نفصل ما يساوي قوسا معلومة من قوس أعظم منها إذا كانتا من دائرتين متساويتين وأنه لا يكون لدائرة واحدة أكثر من قطبين وأن القسي المتشابهة للقوس الواحدة متشابهة إلى غير ذلك مما يجري مجراه على ما يجيء في أثناء المسائل **الأشكال** **ا** إذا قطع سطح كرة كان الفصل المشترك دائرة فليكن على الخط المشترك من ذلك السطح وسطح الكرة اب ج ثم إن كان السطح القاطع مارا بمركز الكرة كان من البين أن ذلك الفصل دائرة وذلك لتساوي جميع الخطوط الخارجة من مركز الكرة إلى الخط المشترك ويكون مركز الكرة والدائرة واحدا وإن لم يكن مارا به فليكن مركز الكرة د ونخرج منه عمودا على السطح وهو د ه ونخرج ه ب ه ج كيف اتفق ونصل د ب د ج فلأن د ه عمود على السطح يكون زاويتا د ه ب د ه ج قائمتين وإذا ألقينا من مربعي د ب د ج المتساويين لكونهما نصفي قطري الكرة مربع د ه المشترك بقي مربعا ه ب ه ج متساويين فه ب ه ج متساويان وكذلك سائر الخطوط الخارجة من ه إلى خط اب ج فإذن خط اب ج محيط دائرة مركزها ه وقد بان من ذلك أن العمود الخارج من مركز الكرة ويقع على سطح دائرة ما في الكرة فهو يقع على مركز تلك الدائرة وذلك ما أردناه **ب** كيف نجد مركز الكرة فلنقطعها بسطح ويحدث دائرة اب فإن كانت مارة بمركز الكرة فقد وجدنا المركز لأن مركزهما واحد وإن لم يكن مارة بها فليكن مركز الكرة ...



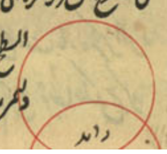
[illegible]

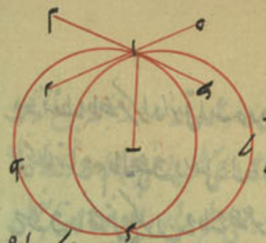


الدائرة ح د و خرج منها عمود ا على سطح الدائرة
مارّا في الجهتين ويلتقي سطح الكرة على نقطتي
ز ه ونصف ز ه على ر فهو مركز الكرة وإلا
فليكن الكرة ح ونخرج منه عمودا على سطح دائرة ا ب فان وقع على غير
نقطة ح فليقع على ط فيكون ط مركز دائرة ا ب وكان ح مركزها هذا
خلف وان وقع على ح كان عمودا ح ح ز قائمين على سطح واحد على
نقطة واحدة هذا خلف فاذن مركز الكرة هو نقطة ر لا غير وقد بان
ان كل عمود على سطح دائرة يقع في كرة يكون خارجا من مركز تلك الدائرة
فهو على مركز الكرة ح كل سطح يلاقي كرة ولا يقطعها فهو يماسها على نقطة — وذلك ما اردناه
فان امكن ان يلاقيها على اكثر من نقطة فليلاقها
على نقطتي ا ب ولكن المركز ح ونصل ح ا
ح ب ونخرج السطح المار بخطي ح ا ح ب فيحدث

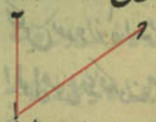


في الكرة دائرة ا ح ب د في السطح الملاقي
للكرة خط ا ب ه و لان السطح الملاقي لا يقطع الكرة فخط ه ا ب ر لا يقطع
الدائرة وقد لاقيها على نقطتي ا ب فيكون الخط الواصل بين ا ب خارج
دائرة ا ح ب هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ط
كل خط خرج من مركز الكرة الى نقطة التماس من سطح يماسها فهو عمود على ذلك
السطح فلتكن الكرة ب ونقطة التماس ا والخط ا ب
ولنمر به سطحا كيف اتفق فيحدث في الكرة دائرة

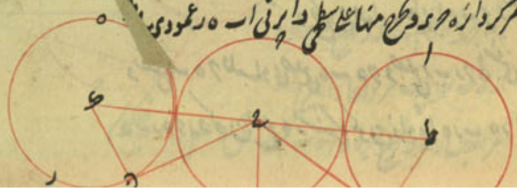




ا ح د د في السطح خط ه ا ر
ويكون الخط مماسا للدائرة
على نقطة ا فيكون ب ا
عمودا على ه ا ر ونمر بخط ا ب ايضا سطح ا ح فيحدث في الكرة دائرة
ا ح ط د في السطح المماس خط ك ا ل ويكون الخط مماسا للدائرة
ايضا على نقطة ا ويكون ب ا عمودا على ك ا ل فاذن ب ا عمود
على السطح المار بخطي ه ا ر ك ا ل وهو السطح المماس للكرة بعينه وذلك ما اردناه
ي كل عمود على سطح يخرج من نقطة عليها تماس السطح الكرة فهو على مركز الكرة
فليكن نقطة التماس ا والعمود الخارج ا ب



فان لم يمر ا ب بالمركز فليكن المركز ح
ونصل ا ح فيكون عمودا على السطح المذكور وكان ا ب عمودا عليه ايضا
فاذن عمودان في جهة واحدة على نقطة منه هذا خلف فاذن الحكم ثابت — فاذن
وذلك ما اردناه يا اعظم الدوائر التي تقع في الكرة هي
المارة بمركزها والمتساوية البعد عن المركز متساوية والتي بعدها اكثر
فهي اصغر فلتكن في كرة دوائر ا ب ح ر ه د والمارة منها بالمركز ح ط
ح د والباقيتان متساويتا البعد عن المركز اولا ولتكن المركز ح فهو
مركز دائرة ح ه د ونخرج منها على سطحي دائرتي ا ب ه ر عمودي



جـ ع فنقطة ط مركزا دائرتي اب ه ز د ط ح من المركز الى المحيط مثلها م ط ك ى د وصل ح ل ح ى فيكون زوايا ح ط ل ح ك ى قائمة فيكون ح ط ح ك عمودين على سطحي دائرتي اب ه ز ويكون خطوط ح ل ح م ح ى متساوية لانها انصاف اقطار الكرة وح م اطول من كل واحد من ط ل ك ى لانه ح م اعني ح ل يقوى على ح ط ط ل وايضا ح م اعني ح ى يقوى على ح ك ك ى وط ل ك ى متساويان لتساوي ح ط ح ك وتساوي ح ل ح ى فاذن دائرة ح م اعظم من دائرتي اب ه ز وهما متساويتان وايضا لتكن بعد دائرة اب ح اكثر من بعد دائرة ز اعني يكون ح ط اطول من ح ك فيكون مربع ح ط اعظم من مربع ح ك ويبقى بعد اسقاطهما من مربعي ح ل ح ى المتساويين مربع ط ل اصغر من مربع ك ى فدائرة اب اصغر من دائرة ه ز وكذلك الحكم في اخر ذكر من الدوائر وذلك ما اردناه

ز كل خط يصل من مركز كرة ومركز دائرة تقع فيها فهو عمود على سطح تلك الدائرة



فليقع في كرة دائرة ا ب ح ولتكن مركز الكرة ه ومركز الدائرة ز ونصل ه ز ونخرج في الدائرة قطري ا ح ب د ونصل ه ا ه ح ه ب ه د فلتساوي ضلعي ه ا ه ح وضلعي ز ا ز ح في مثلثي ه ا ز ه ح ز يكون ضلع ه ز مشتركا تكون زاويتا ه ز ا ه ز ح

متساويتين فهما قائمتان و ه ز عمود على ا ح وبمثله يتبين انه عمود ايضا على ب د فاذن هو عمود على سطحيهما اعني الدائرة وذلك ما اردناه

ح كل عمود يخرج من مركز كرة على سطح دائرة تقع فيها فهو يقع على نقطتي المركز



الدائرة فلتكن الدائرة ا ب ح د ومركزها ه ومركز الكرة ز والعمود ز ه ونخرج الى ح من سطح الكرة فنقول انهما قطبا دائرة ا ب ح د ونخرج قطري ا ح ب د كيف كانا ونصل ز ا ز ح ز ب ز د فلان في مثلثات ز ا ه ز ح ه ز ب ه ز د ه زوايا ه قائمة وضلع ز ه مشترك واضلاع ه ا ه ح ه ب ه د متساوية تكون اضلاع ز ا ز ح ز ب ز د متساوية وكذلك سائر الخطوط الخارجة من نقطة ز الى محيط دائرة ا ب ح د وبمثل ذلك يتبين ان الخطوط الخارجة من نقطة ح اليه ايضا متساوية فاذن ز ح القطبان وذلك ما اردناه

ط كل خط يصل بين قطب دائرة تقع في كرة وبين مركز تلك الدائرة فهو عمود على الدائرة والبرهان والشكل ظاهر مما تقدم

ي كل عمود يخرج من قطب دائرة تقع في كرة على سطح تلك الدائرة فهو يقع على مركزها ويمر بقطبها الاخر فلتكن الدائرة ا ب ح د وقطبها ه ولنخرج من ه عمود ه ز فنقول انه مركزها فان لم يكن فليكن ح ونخرج ز ه الى



من نقطة الاخر ولنخرج من ه ه ا ه ب كيف اتفق ونصل ز ا ز ب فلتكون

ه ر مشترکا و ه ا ه ب متساویین وزاویتی ر ه ا ر ه ب قائمتین یکون
فی مثلثی ر ه ا ر ه ب القاعدتان ر ا ر ب متساویتان وکذلک سائر
الخطوط الخارجة من ر الی محیط ا ب فاذن ر مرکز الدائرة وایضا اذا اخرجنا
ر ه الی ح مرکز الکرة ووصلنا ح ا ح ب تکونان ایضا متساویتین
لتساوی ه ا ه ب وکون زاویتی ه قائمتین وضلع ه ح مشترکا
وکذلک سائر الخطوط الخارجة من ح الی محیط ا ب فاذن ح قطب [القطب]
الاخر وذلک ما اردناه **یا** کل خط یصل بین قطبی دائرة تقع فی
کرة فهو عمود علی الدائرة مار بمرکزی الدائرة والکرة فلتکن الدائرة
ا ب وقطباها ج د ونصل ج د ولیمر علی



نقطة ه من سطح الدائرة ونخرج ه ط علی
ا ب ه ما بین ح کیف اتفق ونصل
ه ج ه د ح ج ح د فلکون ه ح مشترکا وضلعی
ه ج ه د متساویین لضلعی ح ج ح د وکون [illegible] فی مثلثی ه ج د ح ج د وایضا
ج ه د ه متساویتین [illegible] فی مثلثی ج ه ح د ه ح زاویتی
[illegible] متساویتان وضلع ه ح مشترک یکون زاویتا
ه ح ج ه ح د متساویتین فهما قائمتان وکذلک نبین ان زاویتی
ج ا ح ج ط قائمتان فج ح العمود علی ا ب عمود علی سطحها اعنی الدائرة
ولکون ج ح الخارج من قطب عمودا علی الدائرة فهو واقع علی مرکزها
فح مرکز الدائرة وایضا لکون ج ح عمودا علی سطح الدائرة خارجا

من مرکزها فهو یمر بمرکز الکرة وذلک ما اردناه **یب** الدوائر العظام التی تقع



فی کرة تتناصف فلتکن ا ب ج د
من العظام التی تقع فی کرة ولکون
سطحها مارین بمرکز الکرة فهما یتقاطعان
فلیتقاطعا علی ه ر من سطح الکرة ولیکن مرکز الکرة ح ونصل ح ه ح ر فلکون
نقطة ح ه ر فی سطحی الدائرتین یکون علی فصلهما المشترک الذی هو خط مستقیم
فح ه ح ر خط مستقیم ولان ح مرکز الدائرتین یکون ه ر قطر التمام و[منصف]
کل واحد من محیطیهما فاذن الدائرتان متناصفتان علی ه ر وذلک ما اردناه
یج الدوائر المتناصفة الواقعة فی کرة عظام فلتکن فی کرة دائرتا ا ب ج د



ولینصف کل واحد منهما الاخر علی نقطتی ه ر
فنصل ه ر وهو فصلهما المشترک وقطرهما
وننصفه علی ح فح مرکزهما ونخرج من نقطة ح عمودا
علی سطح دائرة ا ب وهو ح ط واخر علی دائرة ج د وهو ح ی
فهما ان مرا بمرکز الکرة فمرکز الکرة علی فصلهما المشترک الذی هو ح ای مرکز
دائرتی ا ب ج د فاذن هما عظیمتان وذلک ما اردناه **ید** کل دائرة



تقطعها دائرة عظیمة فی کرة علی زوایا قائمة
فالعظیمة تنصفها وتمر بقطبیها فلتکن العظیمة
ا ب ج د والاخری ه ب ر د ولتقطعها
علی زوایا قائمة ونصل فصلهما المشترک وهو ب د

ولتكن مركز العظيمة ح وهو مركز الكرة ونخرج من ح عمود ح ط على ا ب د
ونخرجه في الجهتين الى نقطتي ا ج من سطح الكرة فلان سطح دائرة ا ب د
قائم على سطح ه ب ز د وقد اقيم فيه عمود ح ط على فصلهما المشترك
ح ط عمود على سطح ه ب ز د ولكونه خارجا من مركز الكرة يكون
مارا بمركز دائرة ه ب ز د وقطرها فدائرة ب ز د تنصف
على نقطتي ب د ايضا لكون ح ط عمودا خارجا من مركز الكرة
على سطح دائرة ه ب ز د فهو يمر بقطبيها فا ج قطباها وذلك ما اردناه

يه كل دائرة غير عظيمة تنصفها عظيمة في الكرة فهي تقطعها على قوايم ولتعد
الدائرة من فلان دائرة ب ز د تنصف على نقطتي ب د وليكون



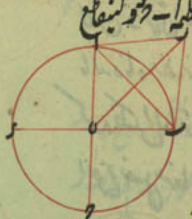
ب د قطرها وتنصفها على ط فط مركزها ولتكن
ح مركز العظيمة والكرة ونصل ح ط ونخرجه الى
ا ج فلان ح ط وصل بين مركز الكرة ومركز
دائرة تقع فيها يكون عمودا على سطح دائرة ه ب ز د وسطح دائرة ا ب ج د
قد مر به فاذن هو يقطعها على قوايم وذلك ما اردناه

يو كل دائرة في الكرة تقطعها وتمر بقطبيها دائرة عظيمة فالعظيمة تنصفها وتقوم عليها على
قوايم فلتقطع ا ب ج د العظيمة دائرة ه ب ز د وهما في كرة ولتمر
بقطبيها وهما ا ج ونصل ا ج فهو يقوم عمودا على سطح دائرة
ه ب ز د ويمر بمركزها وبمركز الكرة ولان
سطح ا ب ج د مار بالعمود فيقطع سطح ه ب ز د



على قوايم فهو ينصفها فيمر بقطبيها وذلك ما اردناه

يز الخط الخارج من قطب كل دائرة عظيمة تقع في الكرة الى محيطها مساو لضلع المربع
الواقع في تلك الدائرة العظيمة فلتكن الدائرة العظيمة ا ب ج د ولتتقاطع



فيها قطرا ا ج ب د على قوايم في ه مركز الكرة
والدائرة ونقيم ه ز عمودا على سطح ا ب ج د منتهيا
الى سطح الكرة عند ز فز قطب دائرة ا ب ج د
ونصل ز ا ب ز فا ب ضلع المربع الواقع في دائرة ا ب ج د
ولان في مثلثي ا ه ب ا ه ز ضلع ا ه مشترك وضلعي ه ب ه ز متساويان
لكونهما نصفي قطري الكرة وزاويتا ا ه ب ا ه ز قائمتان
يكون ا ب مساويا لا ز فا ز الذي هو الخط الخارج من قطب دائرة
ا ب ج د الى محيطها مساو لضلع المربع الواقع فيها وذلك ما اردناه

يح كل دائرة في كرة يكون الخط الخارج من قطبها الى محيطها
مساويا لضلع مربع يقع في اعظم دوائر تلك الكرة فهي ايضا
عظيمة فلتكن في كرة دائرة ا ب ج د ولتكن ز ج الخارج من قطبها
وهو ز الى محيطها مساويا لضلع مربع يقع في اعظم دائرة في هذه الكرة



ونخرج سطحا يمر بخط ز ج وبمركز الكرة فيحدث
على سطح الكرة دائرة ب ز ج ه العظيمة ويكون
الفصل المشترك لها ولدائرة ا ب ج د خط
ب ج ونصل ز ب ولان ز ب ز ج متساويان

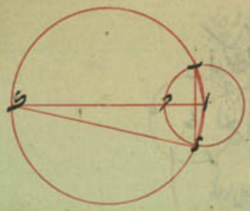
قطبها

دو ربع دائرة ب د ه ف د ح نصفنا د ب ح قطرة ولان دائرة
ب د ه العظمى مرت بقطبي دائرة ا ب ح فهي تنصفها ايضا على ح د
لان دائرتي ا ب ح ب د ح متناصفتان فدائرة ا ب ح عظيمة لذلك
ما اردناه نط نريد ان نجد خطا مساويا لقطر دائرة معلومة في
كرة فلتكن الدائرة ا ب ح فنعلم على محيطها ثلث نقط ا ب ح كيف
اتفق ونصل بينها ونعمل مثلث د ه ز على ان يكون د ه مثل ا ب





ود ز مثل ا ح وه ز مثل ب ح ونخرج من د ه د ز
عمودين ه ح ز ح الى ان تتلاقيا على ح ونصل ح د
فهو مساو لقطر دائرة ا ب ح ولانا اذا اخرجنا
قطرها وهو ا ط ووصلنا ح ط كانت زاوية ا ح ط مساوية لزاوية
ا ب ح اعني زاوية د ه ز ولانه يمكن دائرة يحيط بذي اربعة اضلاع
د ه ح ز الذي زاويتا ه ز المتقابلتين فيه قائمتان كانت زاوية د ح ز
ايضا مساوية لزاوية د ه ز فيكون في مثلثي ا ط ح د ح ز زاويتا
ا ط ح د ح ز متساويتين وزاويتا ا ح ط د ز ح قائمتين وضلعا
ا ح د ز متساويين فذلك ما اردناه ى نريد ان نجد خطا مساويا
لقطر كرة معلومة فليعلم على سطح الكرة نقطتين كيف اتفقتا ولتكن ا ب
ونرسم على قطب ا وببعد ا ب دائرة ب ح د ولتكن ب ح د مساويا
لقطرها ونرسم مثلث ه ز ح على ان كل واحد من ه ز ه ح مثل ا ب
و ز ح هو المساوي لقطر دائرة ب ح د ونعمل عمودين على ه ز ه ح





ونخرجهما الى ان تتلاقيا على ط ونصل ط ه فهو قطر
الكرة لانا اذا اخرجنا سطحا يمر بـ ا ب ومركز
الكرة حدثت دائرة ا ب ك د من العظام
ونخرج فيها قطر ا ك وهو قطر الكرة ونصل
ا د ك د ب د فلان ا ب ا د متساويان يكونان مساويان لـ ه ح ه ز
الذي هو قطر دائرة ب ح د مساو لـ ح ز يكون زاوية ا ب د
اعني زاوية ا ك د مساوية لزاوية ه ز ح المساوية لزاوية ه ط ح
كما مر في مثلثي ا ك د ه ط ح زاويتا ا ك د ه ط ح متساويتان وزاويتا
ا د ك ه ح ط قائمتان وضلعا ا د ه ح متساويان فضلعا ا ك ه ط
متساويان فـ ه ط قطر الكرة وذلك ما اردناه كا نريد ان نرسم
دائرة عظيمة تمر بنقطتين معلومتين على سطح كرة ولتكن النقطتان ا ب
فان كانتا على طرفي قطر فقط مر ان من الممكن ان نرسم دوائر عظيمة
كثيرة متساوية مارة بهما وان لم تكونا كذلك



رسمنا على قطب ا وبعد ضلع مربع يقع في اعظم
دوائر الكرة دائرة ه ح د وعلى قطب
ب وبعد ضلع المربع دائرة ه ز ح فهما
عظيمتان ونصل ا ه ب ه فهما متساويان لكونهما مثل ضلع المربع ونرسم
على قطب ه وببعد ه ب دائرة ا ب فهي عظيمة لسقط السادس و
ب وذلك ما اردناه له نريد ان نجد قطب دائرة معلومة



في كرة فلكية الدائرة ا ب ج ونتعلم على محيطها نقطة اكيف اتفقت ونفصل منه قوس مساوية بين هما او اه وننصف قوس د ره

على ز فان لم يكن دائرة ا ب ج عظيمة ادرنا على قطبي ا ز دائرة ا ز ط من العظام فهي تنصف دائرة ا ب ج التي ليست بعظيمة لان ا د ه مساوية لا ه ز ولذلك يقطعها على قوائم ولم بقطبيها وتنصف ا ز على ح فح قطب دائرة ا ب ج وان كانت دائرة ا ب ج من العظام نصفنا ا د على ح ودرنا على قطب ح وبعد ح ا دائرة ا ز ط فهي لا محالة تمر بنقطة ز لان كل واحد من ح ا ح ز ربع دائرة عظيمة ولا جل ذلك تكون عظيمة وتكون ح قطبها ولان دائرة ا ب ج العظيمة تمر بقطبي دائرة ا ز ط فهي تنصفها وتقطعها على قوائم ودائرة ا ز ط ايضا العظيمة تقطع دائرة ا ب ج على قوائم ولذلك تنصفها وتمر بقطبيها وتنصف ا ح ز على ح فح قطب دائرة ا ب ج وذلك ما اردناه والله الموفق للصواب

المقالة الثانية ثلثة وعشرون شكلا وفي بعض النسخ سبعة ...

شكل صدر الدوائر المتماسة في الكرة هي التي تماس فصولها المشتركة كل واحدة من تلك الدوائر الاشكال آ اقطار الدوائر المتوازية التي في الكرة واحدة باعيانها فلتكن في كرة دائرتا ا ب ج د ه ز متوازيتين ولتكن قطبا دائرة ا ب ج ح ط ونصل ح ط وهو عمود على دائرة ا ب ج مارّ بمركز الكرة ولان



دائرة د ه ز موازية لدائرة ا ب ج فح ط ايضا عمود على دائرة د ه ز ولان ح ط خرج من مركز الكرة عمودا على دائرة د ه ز فهو يمر بقطبيها فح ط ايضا قطبا دائرة د ه ز فاذن قطبا الدائرتين بعينهما وذلك ما اردناه ب الدوائر التي يكون قطباها مشتركة في كرة فهي متوازية ولتشترك دائرتا ا ب ج د ه ز في قطبي ح ط ونصل ح ط فلان ح ط



يمر بقطبي كل واحدة من دائرتي ا ب ج د ه ز يكون عمودا على سطحيهما فالسطحان متوازيان وذلك ما اردناه اقول وقد بان من هذين الشكلين ان الدوائر المتوازية لدائرة متوازية ج كل دائرتين تقطعان في كرة محيط دائرة عظيمة على نقطة بعينها وكانت اقطارهما على تلك العظيمة فهما متماستان فلتقطع في كرة دائرتا ا ب ج د ه ز دائرة ا ح ه على نقطة ح ولتكن اقطارهما على دائرة ا ح ه فهما متماستان



نقول

ولان دائرة ا ح ه ...

فليكن الفصل المشترك لدائرتي ا ح ه ا ب ج خط ا ح ولدائرتي ا ح ه د ه ز خط ح ه ولدائرتي ا ب ج د ه ز خط ز ح ح ولان دائرة ا ح ه العظيمة تمر بقطبي دائرة ا ب ج وبقطبي دائرة د ه ز فهي تنصفهما على قوائم فخطا ا ح ح ه قطرا دائرتي ا ب ج د ه ز فاثبتنا على دائرة ا ح ه على قوائم يكون فصلهما المشترك وهو ز ح عمودا على سطح دائرة

اح ه د على او ده اللذين في ذلك السطح ولان رح عمود على قطري
دائرتي ا ـ ح ح ده فهو مماس لهما فاذن الدائرتان متماستان
وذلك ما اردناه ى الدوائر العظام المارة باقطاب الدوائر المتماسة
في كرة فهي غير موضع التماس فلتتماس في كرة دائرتا ا ـ ح
ح ده على ح ولتكن رح قطبيهما فان امكن ان تمر دائرة عظيمة
برح ولا تمر بنقطة ح فلتكن كدائرة ر ـ ح ونرسم على قطب
ح وبعد ح ب دائرة ـ طك فدائرة
ح ده موازية لدائرة ـ طك لاشتراكهما
في القطبين ولان دائرتي ا ـ ح ـ طك يتقاطعان
قوس ر ـ ح من عظيمة على نقطة ب و
اقطابهما عليها يكون دائرتا ا ـ ح ـ طك متماستين وقد تقاطعا
هذا خلف فاذن الدائرة العظيمة المارة بنقطتي رح تمر بنقطة ح و
ذلك ما اردناه ه الدائرة العظيمة المارة بنقطتي احد الدائرتين المتماستين
في كرة ونقطة التماس فهي تمر بقطب الاخرى فلتتماس في كرة
دائرتا ا ـ ح ح ده على نقطة ح ولتكن
قطباهما رح فان امكن ان تمر دائرة عظيمة
بنقطتي رح ولا تمر بقطب ح فلتكن كدائرة
رل ح ط وطح دائرة عظيمة تقاطع رح فهي تمر بنقطة ح وهي دائرة
رطح ح ولان دائرتي رطح ح رل ح ط عظيمتان فهما متساويان

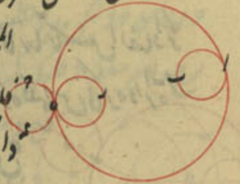




وكل واحدة من قوسي رطح رل ح نصف دائرة عظيمة فرح قطر
الكرة اذ هو قطر دائرتين عظيمتين لكنه قد خرج من قطب دائرة
الى محيطها في تلك الكرة هذا خلف فاذن الدائرة العظيمة المارة
بقطب ر ونقطة ح تمر بقطب ح وذلك ما اردناه و الدائرة
العظيمة اذا ماست دائرة في كرة فانها تماس ايضا دائرة
اخرى مساوية وموازية لتلك الدائرة فلتماس في كرة دائرة ا ـ ح
العظيمة دائرة ح ده على نقطة ح ولكن ر
قطب دائرة ح ده ونرسم دائرة
عظيمة تمر بنقطتي ح ر وهي دائرة ر ح
ونفصل منها قوس ب ر مساوية لح ر ونرسم على قطب ر و
ببعد ر ب دائرة ب ح فلان دائرتي ا ـ ح ح ده متماستين
وقد مرت دائرة ح ر بقطب دائرة ح ده وبنقطة التماس
فهي تمر ايضا بقطب دائرة ا ـ ح ولان دائرتي ا ـ ح ب ح
قطعا محيط دائرة ح ح العظيمة على نقطة ب وهي مرت باقطابهما
فهما اعني دائرتي ا ـ ح ب ح متماستان ولان ح ر مساوية
ر ب مشترك يكون ح ب مساوية لح ر ح ر ب نصف دائرة عظيمة
فح ر نصف دائرة عظيمة ح ر قطب دائرة ح ده فقطبها الاخر ولكن
ر قطب دائرة ب ح ر نصف دائرة عظيمة ايضا قطبها
الاخر ولان دائرتي ح ده ب ح على قطبين مشتركين بعينهما فهما متوازيتان

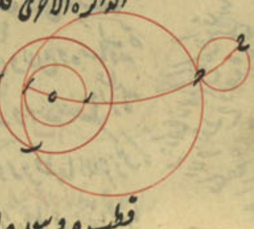


وكانتا متساويتين فاذن دائرة ا ب ج ماست دائرة اوتى مساوية وموازية لدائرة ج د ه وذلك ما اردناه ز كل دائرتين متساويتين وموازيتين على كرة تماس احديها دائرة عظيمة فهي تماس الاخرى ايضا فلتكن الدائرتان ا ب ج د ه و العظيمة المماسة لدائرة ا ب منهما هي دائرة ا ه



فليماسها على نقطة ا فان امكن ان لا تماس دائرة ا ه دائرة ج د ه فلتكن المساوية الموازية لـ ا ب التي تماسها اه دائرة ر ه وحينئذ في كرة واحدة ثلث دوائر متساوية متوازية هي ا ب ج د ه ر و هذا محال لان ذلك يقتضي ان يكون لدائرة واحدة اقطاب ثلثة اولا السادس الكل جزء فاذن دائرة اه العظيمة تماس ايضا دائرة ج د ه وذلك ما اردناه

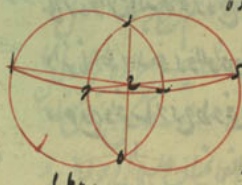
ح كل دائرة عظيمة تكون مائلة على دائرة اخرى في كرة اعني انها لا تكون مارة بقطبيها فهي تماس دائرتين متساويتين موازيتين لتلك الدائرة الاخرى فلتكن في كرة ا ب ج العظيمة مائلة على دائرة ب د والتي لا تكون على دائرة ا ب ج هو



هو نقطة ه ونرسم عظيمة تمر بنقطة ه ويقطع
17
دائرة ا ب ج د هي دائرة ا ج ج وعلى قطب ه وبعده ا دائرة ا ز هي دائرة ا ر موازية لدائرة ب د لاشتراكهما في القطب ولان دائرتي ا ب ج د يتقاطعان يحيط دائرة

لايجوزان ص

ا ح ج على نقطة ا وهي عند قطبيها فهما متماستان لان دائرة ا ح العظمى تماس دائرة ا ر فهي تماس دائرة اخرى مساوية وموازية لها ولكن هو دائرة ح ح هذا دائرة ح ح الموازية لدائرة ا ر موازية ايضا لدائرة ب د فاذن دائرة ا ب ج العظيمة المائلة على دائرة ب د تماس دائرتين متساويتين هما ا ر ج و هما موازيتان لدائرة ب د وذلك ما اردناه ط كل دائرة عظيمة تمر في كرة باقطاب دائرتين متقاطعتين فانها تنصف كل قطعة منها فلتكن المتقاطعتان ا ب ج د ولتتقاطعا على ه ر د العظيمة المارة



باقطابهما ا و ب د ولتكن الفصل المشترك لدائرتي ا ب ا و ب د خط ا ب ولدائرتي ج د ا و ب د خط ج د ولان خطي ا ب ج د في سطح واحد وهما خطان متقاطعان ويتقاطعان على ح ونصل ر ح ح ه ولان نقطة ر ح ه في سطح كل واحد من دائرتي ا ب ج د فهي على فصلهما المشترك وهو خط ر ح ه المستقيم ولان دائرة اه ب د العظيمة تقطع كل واحدة من دائرتي ا ب ج د وتمر بقطبيهما فهي تنصف كل واحدة منهما على قوائم وكل واحد من خطي ا ب ج د قطر لدائرته وسطحا دائرتي ا ب ج د تقومان على سطح دائرة ا ه ب د على قوائم فصلهما المشترك اعني خط ا ح عمود على سطح دائرة ا ب ج د ومثل على خطي ا ب ج د اللذين في ذلك السطح والقطر

بنصف كل و ز نكون عمودا عليه فرح ه منصف على ح ولان ز ح
ح ه مساويان و ح ا مشترك نكون قوسا ز ا ا ه متساويتين و
بمثله نبين ان قوسي د ب ب ه وقوسي ز ح ح ه وقوسي ز د ده
كذلك فاذن دائرة ا ب ه العظيمة نصفت كل واحدة من قطع
ز ا ه د ب ه ز ح ه ز د ه الاربع وذلك ما اردناه ٧ اذا كانت
دوائر عظام في كرة تقطع دوائر متوازية كانت القسي الواقعة ما بين المتوازية
من العظام متشابهة واما من العظام من المتوازية فمتساوية فليكن
في كرة دائرتا ا ب ح و د ه ز ح ط متوازيتين قطبهما ك وليمر به العظام
دائرتا ا ك د ب ك ز والواقعة من المتوازية بينهما التي هي متشابهة هي قوسا
ب د ا ح وقوسا ز ح ط وقوسا ا ط ه وقوسا ا ب ز د والواقعة
من العظام من المتوازية هي التي هي



متساوية هي قسي ه ا ب ح ط د
الاربع ولنكن الفصل المشترك للمتوازية
ا ب د مع العظيمتين خطي ا د ب د
وللمتوازية ه ز ح ط معهما خطي ه ح ز ط
ولان كل واحدة من العظيمتين قطعت كل واحدة من المتوازيتين ومرت بقطبيهما
فهي تنصفهما على قوائم ويكون خطوط ا د ب د ه ح ز ط اقطار المتوازية
ويكون نقطتا ل م مركزي المتوازيتين ويكون فصلا ا ح
مع المتوازيتين وكذلك فصلا ه ز ط خطا ز م ح موازيان لخطي

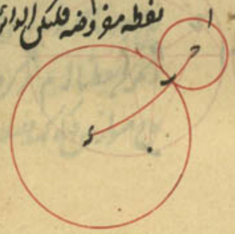
ب ل د و ليست في سطح واحد فزاوية ز م ح مساوية لزاوية ا ل د
وهما عليا المركزين فاذن قوسا ا د ب ح متشابهتان وكذلك
البواقي والضا لان ك قطب دائرة ه ح ط تكون قسي ك ه ك ز
ك ح ك ط متساوية ولانه ايضا قطب دائرة ا ب ح د تكون قسي ك ا ك ب
ك ح ك د متساوية وتبقى قسي ه ا ز ب ح ج ط د الاربع متساوية و
ذلك ما اردناه ٨ اذا عملت على الاقطار دوائر متساوية قطع دوائر
متساوية قائمة عليها على قوائم وفصلت من القطع قسي متساوية اقل
من نصف القطع مما يلي اطراف الاقطار ثم اخرج من نقط الفصل خطوط
متساوية الى محيط الدوائر الاول فانها تفصل من الدوائر الاول مما
يلي اطراف الاقطار المذكورة قسيا متساوية فلتكن دائرتان متساويتان
عليهما ا ب ح د ه ز والقطعتان القائمتان عليهما ا ح ب د ط ز د
القوسان المفصولتان منهما ا ح د ط وهما اقل من نصف القطعتين والخطان
المتساويان المخرجان من نقطتي ح ط الى محيط الدائرتين ح ب ط ه والقوسان
المفصولتان الثانيتان نقول انهما متساويتان قوسي ا ب د ه ولنخرج من
نقطتي ح ط عمودين على سطحي الدائرتين فظاهر انهما يقعان على فصلي ا ح د ز
المشتركين فليكونا ح ك ط ل ولنكن
المركزان م ن ونصل ك ب م ب ل ه ن ه
فلان قطعتي ا ح د ط ز متساويتان
وكذلك خطي ا ح د ز وقوسي ا ح د ط





وقطراهما ا و ى ر ه
سان
يتقعان م

المفروض يكون ع ود ح ك ل متساويين وكذلك خطا ا ك د ل لان في مثلثي
ح ك ه ط ل ضلعي ح ك ط ل متساويان وكذلك ضلعا ح ه ط ه وزاويتا القائمتين
تكون ضلعا ك ه ل ه متساويين وكذا ا م د م متساويين كذلك وايضا لتساوي
ك م ل م متساويين لتساوي اضلاع مثلثي ا ك م د ل م فزاويتا
م ام دم متساويتين فعموداهما ا ه د ه متساويان وذلك ما اردناه
ب وايضا بالشكل اذا فصلنا من الدائرتين المذكورتين في الشكل المتقدم
مما يلي اطراف الاقطار المذكورة قوسين متساويتين ووصلنا بين نقطتي
الفصل من الدائرتين القطعتين بخطوط كانت تلك الخطوط ايضا متساوية
مثلا نعيد الشكل المقدم ونفصل ا ه د ه متساويين ونصل ح ه
ط ه فنقول انهما متساويان ولنتمم الشكل كما مر ونقول لان قوسي ا ه د ه
متساويتان تكون زاويتا ا م ه د م ه متساويتين وكان ا م
م ه د م متساويتين ... ه م متساويين فتكون ع ك ل ه
متساويين وكان ح ك ط ل متساويين وزاويتا ح ك ه ط ل ه قائمتين
فالمثلثين فيكون ح ه ط ه متساويين وذلك ما اردناه وفي بعض
النسخ لا يعد هذا شكلا مفردا بل يعد من تتمات الشكل المتقدم يز نريد
ان نرسم في كرة دائرة عظيمة مماسة لدائرة اخرى غير عظيمة على
نقطة مفروضة فلتكن الدائرة غير العظيمة ا ب والنقطة المفروضة عليها
ب وقطبها ح ونرسم دائرة عظيمة على
قطبي ح ب دي دائرة ح ب د ولتكن



د ب منها اقل من الربع لان دائرة ا ب ليست بعظيمة وبفصل ربما
ونرسم على قطب د وبعد د ب دائرة ب ر فهي عظيمة لان
دائرتي ا ب ب ر قطعتا محيط دائرة ح ب د العظيمة على نقطة فهما
متماستان عليها لان على دائرة ب ر العظيمة مماسة لدائرة ا ب على
نقطة ب المفروضة وذلك ما اردناه يد اذا كانت في كرة دوائر
متوازية وقد ماست دائرتان عظيمتان احدى تلك الدوائر
قطعتا بواقيها كانت القسي الواقعة امام المتوازية من انصاف
العظيمتين التي لا تبلغ متشابهة والتي امام العظيمتين من المتوازية متشابهة
واعلم ان الانصاف التي لا تبلغ من العظيمتين هي كل نصفين من عظيمتين
يتقدم مبدا احدهما على احد التقاطعين ويتأخر مبدا الاخر بعينه
حتى ينتهي الاول قبل وصوله الى التقاطع الاخر ويتجاوز الاخر فلا
يكون بين النصفين ملاقات اصلا ولكن الحكم ههنا يتعلق
بالانصاف منها التي يبتدي من نقطة التماس وينتهي عند نظائرها
فلتكن في كرة الدوائر المتوازية ا ب ح د ه ز ح ط ك ل والعظيمتان
ا ... ل ... وقد ماستا دائرة ا ك ل على نقطتي ... ل
وقطعتا دائرتي ا ب د ه ز ح ط ... متشابهتين
على نقطتي ... فاذا اخذنا منهما نصفين يتقدم مبدا احدهما على
تقاطع ... كنقطة ... مثلا اذا كان النصف في جهة ... ويتأخر مبدا
الاخر من الدائرة الاخرى عنها كنقطة ل اذا كان النصف في جهة

كانت نهاية الاول فيما بين ج ه وزه ونهاية الاخر فيما بين ه ب فلم
يكن لهما التقاء وكذا اذا اخذنا مع النصف الذي عليه ع ف ه
ونهايته فيما بين ج ه النصف الذي عليه ل ب ه ونهايته فيما بين
ه ر من الدائرة الاخرى وكذلك اذا اخذنا مع النصف الذي عليه
ع ا ه ونهايته فيما بين ه ح من الدائرة الاخرى اما النصف الذي
عليه ف ب ونهايته فيما بين ب ه او النصف الذي عليه ر ل ه
ونهايته فيما بين م ه فهذه اربعة ازواج من الانصاف يصدق
عليها جميعها انها لا يلتقي لكن المراد منها في هذه الصورة
الزوجان اللذان مبدآهما نقطتا التماس اعني ع ل ونهايتهما
نقطتا التماس للدائرة النظيرة لدائرة ع ل فان مبادي الزوجين
الآخرين غير متعينة وكذلك نهاياتها اذا تقرر ذلك فنقول فالقسي
التي من انصاف العظيمتين التي لا يلتقي هي في ع ل ه راس ط
ح ه وهي التي قلنا انها متشابهة التي من المتوازية من العظيمتين هي قسي
ع ه ح ل ط وقسي ا ه ب ح ح ه ط وهي التي قلنا انها
متساوية فلتكن قطب المتوازية
م ونرسم دائرتين عظيمتين
تمران بنقطة م وبكل
واحد من نقطتي ع ل وهما ١٦
دائرتا م ع ه م ل ث



وتمران

وتمران لا محالة بنقطتي ا ب لان ا ه ز ل ه وتقوسان عليهما علي ح وكم
ولان دائرتي ا ه ه ز ل ه العظيمتين متساويتان وقد عمل على قطريهما
الخارجين بنقطتي ع ل قطعتي ع م ل مع باقيهما الى تمام نصف
الدور المتساويتين القائمتين على سطح الدائرة ح فصل منهما قوسا ع م
م ل المتساويتين اصغر من نصف القطعتين كان الخطان الخارجان من م
الى نقطتي ع ل اللتين على محيطي الدائرتين متساويين خارجين من قطب م
الى محيط احدى المتوازية فهي تفصل قسيا متساوية فقوس ا ع
مساوية لقوس ه ل وبمثل ذلك ه ع مساوية لط ل ولان
دائرتي ا ه ح ه ا ه ه متقاطعتان على مركز عظيم ع ه تا فقطتاها
في نصف كل قطعة منها اعني قطعة ح ع ع ه وقطعة ا ه ح علي ه
وكذلك نصف دائرة م ل ث قطعة ب ل ه علي ل وقطعة ث ر
علي ث وتكون ا ع ه ل متساويتين تكون نصفاهما ا ع ح ه ل
متساويتين وهما من قسي متساويتين فوترهما متساويان وهما
وترا قوسي ا ع ح ه ب من دائرة واحدة فهما ايضا متساويان
ونصفاهما اعني ا ه ب ث متساويان و ه ب مشترك فمجموع
ا ه ب مساو لمجموع ه ب ث وشبيهة به لانهما من دائرة واحدة
ولكن ه ث شبيهة بـ ط ل لانهما من عظيمتين م ه م ث الى ان
قطبي المتوازية فاذن قوسا ا ب ط ل متشابهتان وبمثل ذلك يبين
ان قوس ه ر ايضا شبيهة بـ ل و ان قوسي ح ه م ح ط ا ايضا

لان دائرة ... سلمنا كون القوس
[illegible]
[illegible]
لكونها

انصاف يشبهان بها فقوس ل ا ه ر ح ي ح ط م المتوازية الواقعة
بين الانصاف غير المتلاقية من العظيمتين متساوية ايضا فتبين ان قوسي ا ح
ب ل ك متساوية ولان عظيمتي م د ن تنصفان قطع ه ح ه ح
ر ك ط ح ط وكانت ه ك ل ط متساويتان يكون ايضا قوسي ح ح
ك ر ل ط متساوية وبقي قوسي ا ه ب ر ح ه ح ط متساوية فان الواقعة
من العظيمتين من المتوازية متساوية وذلك ما اردناه اقول وقد ظهر من هذا
البيان ان كل واحد من قوسي ح ا ب وقوسي ك ه ك ه وقوسي
ه ح ه ب الباقيتين متساويتان في سبع الى ذلك احتياج فيما ياتي
من بعد ه اذا كانت في كرة دائرة غير عظيمة ونقطة مفروضة فيما بينها
وبين الدائرة التي تساويها وتوازيها فلنا ان نرسم دائرة
عظيمة تمر بتلك النقطة وتماس تلك الدائرة فلتكن الدائرة ا ب
والنقطة ح وقطب الدائرة د ونرسم على قطب د وبعد د ح
دائرة ح ح ح ونرسم دائرة تمر بنقطتي د ح وهي دائرة د ح ط



ونفصل منها ح ط بقدر ما يوتر ضلع المربع
الواقع في الدائرة العظيمة ولتكن ب ط اولا
اعظم من ح و ونرسم على قطب ط
وبعد ط ب دائرة ح
العظيمة وهي تماس دائرة
ا ب لانها تقطعان عظيمة

د ح ط على نقطة ب وهي تمر بقطبيها وتقطع دائرة ه ح ح على
نقطتي ه ح ونرسم عظيمتين تمران بنقطة د ونقطتي ه ح وهما د ه
د ح ل ونفصل ه ح ا مساوين لـ ح ط لان دائرتي ه ب ح
ه ح متقاطعان وقد مرت عظيمة د ح ط بقطبيهما فهي تنصف قطعتيهما
فقوسا ح ب ب ه متساويتان وكذلك قوسا ح د د ه ولان
قسي د ه د ح د ح الخارجة من القطب الى المحيط متساوية لذلك قسم
ح م د ه فيبقى قسي م ه ـ و ن ح متساوية وبقيت جميع ك ـ ط
ه ل متساوية وكانت ب ط توتر ضلع المربع فكل واحد من
م ح ه ل مثل ذلك ولان كل واحدة من دائرة د ح ط د ح ل د ه ح
تقطع دائرة ه ح ب وتمر بقطبيها في نصفها وعلى زوايا
قائمة وتصل ه ل ح ط ه ولان قطعتي ح ط ح ل المتساويتين مع
تمامهما من دائرتين متساويتين القائمتين على دائرة ه ح ح على قوائم
منصوبتان على قطرين من اقطار دائرة ه ح ح اللذين يخرجان من
نقطتي ح ح وكل منها اقل من نصف دائرة وفصلت قوسا ه
ح ح متساويتين يكون خطا ه ل ح متساويين و ط ه ضلع
المربع الواقع في الدائرة العظيمة لانه يساوي وتر ط ب قبل ضلع
المربع وكذلك ل ه واذا رسمنا على قطب ل وببعد ل ح دائرة
عظيمة مرت بنقطة ه وكانت دائرة ح د ه ولان دائرتي
ا ب ح د ه قطعتا ح ل العظيمة على نقطة ه وهي مرت بقطبيها

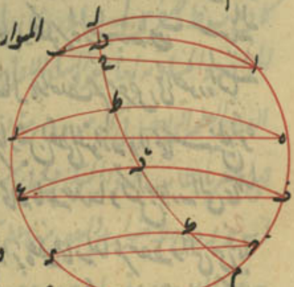
فيما تماستان على نقطة د فدائرة ح د س مرت بنقطة ح د
ماست دائرة اب وتمثل ذلك بين بعد ان نفصل ع و طاح ع م
ونبين لها متساوية مساوية لضلع المربع ان الدائرة التي ترسم
على قطب ع وبعد ع ح وهي دائرة ح م ع تمر بنقطة و
وتماس دائرة اب فان كان ب ط مثل ب و الى كان
ب و ربعا كان ح ط مساوين له ولكن د و ح مساويا لـ
د و ب د م متساوية فكون ب د ح م متساوية فاذا
رسمنا على قطب ح وبعد ح دائرة مرت بنقطة د وان ا
على قطب ه وبعد ه مرت بنقطة م وتم البيان وان كان
كان ب ط اصغر من ب و اوردنا بدل دائرة اب نظيرتها
الموازنة والمساوية لها فيعود البيان الاول وذلك ما اردناه يو
الدوائر العظمة التي تفصل في كرة من دوائر متوازية فيما بينها من متشابهة
فهي اما غير ماحطات الدوائر المتوازية او اما ماس احدهما بعينها فلتكن
ا ب ح د ه ز ح ط متوازيين وليفصل منها عظيما اه ح ب د ط قسيا متشابهة
هي قوسا اب ه ز وقوسا ح د ح و قوسا ح ز ح ط و قوسا ا ط
ونقول العظيمتان اما ان تمرا معا بقطبي المتوازية وتمر احديهما فقط اولا
تمر ولا هذا منها اما ان تماسا معا احدى المتوازية او تماسها احديهما
فقط او لا تماسها ولا واحدة منها فهذه خمسة اقسام لا سادس لها و
الاثنان منها ممكنان والثلثة الباقية ممتنعة فلنفرض في الصورة الاولى

من الشكل ان عظيمة ا ه ح فقط مارة بقطبها والتقاطع العظيمتان على
ع فتكون قطب المتوازية نقطة على ا ح غير ع ولكن ل ونرسم
دائرة عظيمة تمر بقطبي ل ر وهي دائرة ل ر م فتكون قوس ه ر



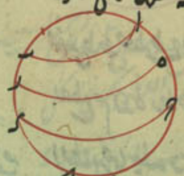
الشبيهة بقوس اب شبيهة بقوس ام ويلزم منه تشابه
قوسي اب ام هذا خلف ثم نفرض في الصورة الثانية ان عظيمة ا ه ح فقط
مماسة للمتوازية ه ح ط على نقطة ه ونرسم دائرة ل ر د العظيمة مماسة
لدائرة ه ح ط على نقطة ر فتكون الشبيهة بقوس اب شبيهة بال
ويلزم منه تشابه قوسي اب ال هذا خلف ثم نفرض في الصورة الثالثة
ان عظيمتي اه ح ب د ط غير مارتين بقطبي المتوازية ولا مماستين لدائرة
ه ح ط فتكون عظيمة اه ح لا محالة مائلة عليها ولتكن المتوازية التي تماسها
دائرة ل م س ونرسم دائرة عظيمة مماسة لها على نقطة ر التي هي فيما
دائرة ل م س ونظيرتها وليماسها على م فتكون قوس ار الشبيهة بقوس
اب شبيهة بقوس ا د ويلزم منه تشابه قوسي اب ا د هذا خلف
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه يح الدوائر المتوازية التي تفصل
في كرة من دائرة عظيمة قسيا متساوية مما يلي الدائرة العظمى المتوازية لها
هي متساوية والتي تفصل قسيا اعظم فهي اصغر فلتكن في كرة اح

متوازيين ه ر ج ح دائرة عظيمة موازية لهما وليفصلان من دائرة ا ج د ب
النقطتين المتماثلتين او لا في ب ز ز د المتساوية نقول انهما متساويان
ولتكن الفصول المشتركة لدائرة ا ج د ب مع هذه الدوائر المتوازية
خطوط ا ب ه ر ج ح د ك ولتوازي سطوح الدوائر تكون هذه الخطوط
متوازية ولتوازي ه ر ج ح تكون قوسا ه ح ر ك متساويتين
فاذا وصلنا ه د تكون زاويتا ... فقوسا ... متساويتين
وكذلك ايضا تكون قوسا ا ه ب ر متساويتين وكانت ب ز
ز د متساويتين فالقسي الاربع متساوية فقوس ا ه مساوية لقوس
ح م ... مساوية لخط ح د ودائرة ا ج د ب ان مرت بقطبي



المتوازية ... وكانت ا ب
ح د قطري دائرتيهما ...
متساويان وان لم
تمر بقطبيها المتوازية ...
ونرسم دائرة عظيمة
وقطب دائرة ا ج د ولتكن قوس ل ه م ... منها ويفصل
م ... ل ه فيكون ل م مثل ه ... نصف الدائرة ...
القطب الاخر للمتوازية ولان دائرة ل ه م ... تقطع دائرة
ا ج د ب ... المتقاطعتين في قطبيها بنصف قطعها
ح م منتصفة على م وكذلك ... ا ب ... متساويتين ففي

ح م م د ال ل ب مساوية ولان قطبه ل ... المتقابلة لها
معمولتان على قطر دائرة ا ج د ب فالمثلثان على سطحها فصل
منهما قوسا ل ه م ... المتساويتين ... من نصفها وفصل من
الدائرة الاخرى قوسا ل د م المتساويتين يكون الخط الواصل بين نقطتي
ا ... الخارج من قطب دائرة ا ج ب الى محيطها مساويا للخط
الواصل بين نقطتي ... الخط الخارج من قطب دائرة ... الى
محيطها فاذن دائرتا ... متساويتان ثم لتكن قوس
... اعظم من قوس ... فصل ... مثل ... ونرسم
موازية لدائرة ه ط ... تقطع ولتكن دائرة ع ... في
مساوية لدائرة ا ج ب ... ودائرة ... اعظم من دائرة ...
دائرة ا ج ب اعظم من دائرة ... وذلك ما اردناه ... الدوائر
المتوازية المتساوية في كرة يفصل من دائرة عظيمة ... الدائرة العظيمة



الموازية لها قسيا متساوية والتي هي اعظم
... يفصل قسيا اصغر فلتكن ا ب ... موازيتين
متساويتين ... ويفصلان من دائرة ...
العظيمة ... مائلة دائرة ... العظيمة الموازية لهما فنقول انهما متساويتان
ولا كانت دائرتا ... مختلفتين كانتا متساويتين ... فاذن
قوسا ... متساويتان ايضا ولتكن دائرة ا ب اعظم من دائرة ...
اعظم من دائرة ... فنقول قوس ب ... اصغر من قوس ...

كانت مساوية لها او اعظم منها وكانت دائرة اب مساوية لدائرة
جز او اصغر منها لم يختلف فاذن الحكم قد ثبت وذلك ما اردناه

تقطع

يط كل دائرة عظيمة تقطع في كرة دوائر متوازية ولم تكن مارة بقطبها فانها
تنصف اعظم المتوازية وتقسم سائرها بمختلفين وكل واحدة من القطع
الواقعة في احد نصفي الكرة التي يكون فيها اعظم المتوازية والقطب الظاهر
فهي اعظم من نصف دائرة والباقية اصغر والمتبادلة من الدوائر المتساوية
متساوية فلتكن العظيمة القاطعة دائرة اب جد ولتقطع من المتوازية دوائر
اب هز جد وهي ليست مارة بقطبيها ولتكن هز منها
عظيمة ولتكن القطب من قطبي المتوازية ح



ونرسم دائرة عظيمة تمر بنقطتي ح ه
وهي تمر لا محالة بنقطة ز ولتكن دائرة
ح ط ه ح ز ك ونفذ ه والنهاية على
نقطتي ط ك فعظيمة ط ح ك لكونها مارة بقطبي المتوازية تنصفها على زوايا
قائمة فيقطع هز بنصفين على ه ز ط ك انصاف دوائر ولم تكن ح على قطب

هي النصف

الظاهر فيما بينه وبين ه ز العظيمة اعظم من النصف وه ز العظيمة وب ح
التي على القطب الخفي اصغر من النصف ولتكن جد دائرتا اب جد
متساويتين فيكون قوس اه مساوية لقوس ه ب وقوس د ز
لقوس ز ج وكانت دائرة اب جد منصفة عليه زفتبقى قوسا
اب جد متساويتين ووترا هما متساويان وهما وترا قوسين من

متوازيتي

متوازيتي اب جد المتساويتين فقوساهما متساويتان فالقطعة
العظمى من دائرة اب مساوية للقطعة العظمى من دائرة جد والصغرى للصغرى
فاذن القطع المتبادلة من كل متساويتين متساوية وذلك ما اردناه

ك كل دائرة عظيمة تقطع في كرة دوائر متوازية ولا تمر بقطبيها فان
ما كان اقرب الى القطب الظاهر من النقط التي تنفصل بها في احد
نصفي الكرة يكون اعظم من قوس من دائرته شبيهة بالقوس التي تنفصل
بها ويكون البعيد من ذلك القطب فلتكن العظيمة القاطعة اب جد والمتوازية
دوائر اب جد هز ولتكن القطب الظاهر ح ونرسم عظيمة تمر بنقطتي
د ح وأخرى تمر بنقطتي ح ز فتفصلان من



اب لم شبيهة بكه فقوس
الم ... اعظم من قوس من دائرتها
شبيهة قوس جد وتبين بمثل ذلك
في قوسي جد ه ز اذا رسمنا عظيمتين تمران بنقطتي ح ونقطتي ه ز وان رسمنا
الدائرة المارة بنقطتي ح ونقطتي ه ز من المتوازية العظيمة كما في الشكل
المقدم امكن ان نبين هذا الحكم من غير ان نرسم دائرتي ح م ك
ح ل جد اشالها وذلك ما اردناه كا الدائرة العظيمة المائلة على غيرها
من العظيمة في الاكر المتساوية فكان قطبها اعلى في اكثر ميلا وما
كانت ابعاد اقطابها من سطوح الدوائر التي هي مائلة عليها متساوية
كان ميولها متساوية فليكن في اكر متساوية عظيمتا ب جد ز ل ط مائلتين

العمودان متساويين وقوسا حم ح ن متساويتين وبقي قوسا ك ا
ل ه متساويتين ويكون زاويتا ا ب ه ع ا متساويتين فيكون
ميلا الدائرتين على دائرتي ا ب ح ن ه ر ح ط متساويين فالميلان
متشابهان وذلك ما اردناه كب او اذا كانت في كرة دائرة
عظيمة وتقطع دائرة موازية للتي تماسها وهي فيما بين مركز الكرة وبين
التي تماسها العظيمة وكان قطب العظيمة فيما بين المتوازيتين و
رسمت دوائر عظام تماس اعظم المتوازيتين فان هذه الدوائر تكون
مائلة على العظيمة الاولى واكثرها ارتفاعا التي يكون تماسها على وسط العظيمة
العظمى من قطعتي الموازية الكبرى واكثرها انحطاطا التي يكون تماسها على وسط
القطعة الصغرى منهما وما كان بعد موضع مماسته من احد وسطي القطعتين
انهما كان بعدا متساويا فميله متساو وما كان بعد موضع مماسته من احد
الوسطين اكثر فميله اكثر واقطاب الدوائر العظام المذكورة على دائرة
موازية للمتوازيتين المذكورتين هي اصغر من التي تماسها العظيمة الاولى فلتكن
العظيمة الاولى ا ب ح وغير العظيمة التي تماسها ا ه والموازية لدائرة
ا ه التي تقطعها العظيمة ر ح ط وقطب دائرة ا ب ح فيما بين دائرتي
ا ه ه ر ح ط المتوازيتين ونرسم دوائر م ن س ب ا ح ع ف ه
ت ط ر نماس العظام المماسة لدائرة ه ر ح ط ولتماسها دائرة ب ا ح
على ن وهي موضع النصف من اعظم قطعتي دائرة ه ر ح ط التي هي قطعة ر ح ن
ودائرة ت ط على ط وهي موضع النصف من اصغرهما التي هي قطعة ط ح

على عظيمتي ا ب ح ه ر ح ط وقطبا ب ك ر ل ه ط نقطتي م ن ولكن قطب م
اولا اعلى من قطب ن ونرسم عظيمتان تمران بنقطتي م ن وقطبي
دائرتي ا ب ح ه ر ح ط وهما ا م ح ه ن ح فتقطعان دائرتي ا ب ح
ر ل ط على زوايا قائمة ولكن الفصل المشترك لدائرتي ا ب ح ب ك د خط ب د
ولدائرتي ا ب ح ا م خط ا ح ولدائرتي ب ك د ا م خط ك س
وكذلك فصول ر ط ه ح لع المشترك في الكرة الاخرى ولان دائرة
ا م عمود على دائرتي ا ب ح ب ك د فهي تنصفهما على زوايا قائمة ويكون



لتمام سطحي ا ب ح ب ك د على سطح المشترك عمودا على سطح ا م ح
ل على فصل ب د ب ا وكذلك ع ن يكون عمودا على ع ل ع ه د ل
نقطة م اعلى من نقطة ن يكون العمود الواقع من م على سطح ا ب ح دالذي
يقع على ا ح اطول من العمود الواقع من ن على ه ح فيكون قوس ا ح اعظم
من قوس ن ح م ه ك ل ر بيان من د ا برنس متساويتين فيبقى
اصغر من ه ل ون ا د ك ب ك اصغر من ا د ب ه ع ل فاذن دائرة
ب ك د اشد ميلا على دائرة ا ب ح من دائرة ر ل ط وايضا
لكن بعد نقطتي م ن عن سطحي دائرتي ا ب ح ه ر ح ط متساويين

فيكون

ولكن بعد نقطتي ه ف الشان يماس عليهما دائرتا م ه س ع ف ه
عن نقطة م متساويتا ولكن م ش كيف اتفق فنقول ان دوائر ه س
ب ر ح ع ف ه ت ط م ش مائلة على دائرة ا ب ج واكثرها ارتفاعا
دائرة ب ر ج واكثرها انخفاضا دائرة ت ط وسائر الدوائر



س ع ف ه متشابهة دائرة
م ش اميل على ا ب ج
س دائرة
ع ف ه دان
اقطابها
دائرة
على
ا ره ر ح ط
موازية لدائرتي
هي اصغر من دائرة ا ب ولكن قطب المتوازيتين ل د ترسم عظمة على نقطتي
الذي هو قطب لهما ا ب ج ايضا ولكن ب ق ح ولانها على نقطتي
دائرتي ه ر ح ط ا ب ج المتقاطعتين في منتصف قطعهما فهو منتصفي ر ط
فادا اخرجناها تكون دائرة ط ا ل ع ر و لان ح قطب ا ب ج فا ل ع
ربع عظيمة وقوس ل ع اعظم منه ولان ه ر ح ط اصغر من الدائرة العظمى

ادني

اذني فيما بين مركز الكرة و دائرة ا ب وقطبها ال فتكون اصغر من ربع
عظمة فاذا فصلنا م ر ل ا ربع عظمة وقع ط فيما بين نقطتي ا ل فلتكن
ر ت ربع عظمة ونرسم على قطب ل د وبعد ل ت دائرة ث خ ذ
فتكون موازية لدائرة ا ه ر ح ط ونرسم دوائر عظمة تمر بنقطة ل د
كل واحدة منها بنقطة ه ف ش ودي دوائر ل ه ض ف ل خ ش ل ذ والان
قوسي ل ر ل ه متساويتان كذلك قوسا ل ث ل ض فتكون
مساويا لها ضه وكذلك ف خ ش ذ مساويتان لهما وكل واحدة ربع
عظمة ولان كل واحدة منها الا رباع تمر بقطب دائرة ه ر ح ط و
التماس فهي تمر باقطاب العظام المماسة لها وتقوم عليها على قوائم ولان
ما بين كل عظمة وقطبها ربع عظمة تكون نقطة ض ث خ ذ اقطاب
الدوائر العظام المماسة تجمع الاقطاب على دائرة ث خ ذ الموازية لدائرة
ا ه ر ح ط التي هي اصغر من دائرة ا ب وايضا لان قوسي ه ر ف ر
متساويتان من دائرة واحدة فهما متشابهتان وقوس ه ر شبيهة
بقوس ض ث وقوس ف ر بقوس خ ث فقوسا ض ث
ضه متساويتان وقوس ضه مساوية لقوس ث ض لانهما
بين عظيمتين م ن دائرة واحدة مرتا بقطبيه وكذلك لانهما
ضه وضه المتساويتين بعد اسقاط ضه المشترك تبقى متساويتين
وكذلك قوس و خ مساوية لقوس ث خ فقوسا ض ث
ث خ متساويتان فلان خط قطعه ... ما يحصل بها ... معوله

على قطر ث د في دائرة ب ح وقائمة على سطحها وفصل النقطة قوس د ه
أصغر من النصف من الدائرة قوسا ح ث ص ه المتساويتين بالخط الواصل
بين ح و بين نقطتي ح ص متساويان وادرنا دائرة على قطب ح
وبعد ح ع بعد ما فلكي هي دائرة م ح ط الموازية لدائرة ح
لكون ح قطبها المشترك ولكونها متوازيتين يكون الاعمدة الخارجة
من نقطة ح ص ه على سطح ا ه ر متساوية العمود الخارج من نقطة ث الى
اقصر منها فقطبا دائرتي ع ف م د س اعني نقطتي خ ص اعلى
قطب دائرة ه ر ح اعني نقطة ث فدائرتا م د س ع ف ه
اكثر ميلا على دائرة ا ه و من دائرة ب ر ح و هما متشابهتا الميل لتساوي
ارتفاع قطبيهما فدائرة ب ر ح اكثر ارتفاعا منهما ومثل ذلك نبين
ان دائرة ب ر ح اكثر ارتفاعا منهما ومثل ذلك نبين من كل كرة
تماس دائرة ه ر ولان العمود الذي يخرج من نقطة ث الى سطح ا ه ح اطول
الذي يخرج من نقطة ر وغيرها فقطب دائرة ث ط اعلى من قطب ر ب
وغيرها من الدوائر المماسة فدائرة ث ط اكثر ميلا على دائرة ا ه و
واخفض من دائرة ر ب وغيرها ولان عمود ث اطول من عمود ح كان
قطب ر ب اعلى من قطبي ع ف ه م د س فدائرة ر ب اكثر ميلا
منهما فاذن اكثر الدوائر ارتفاعا دائرة ب ر ح واكثرها انحطاطا
دائرة ث ط والدائرتان م د س ع ف ه متشابهتا الميل فيما اكثر ارتفاعا
من دائرة ر ب واقطاب الجميع على دائرة موازية لدائرة ا ه و اصغر

منها وذلك

منها وذلك ما اردناه لج ولو كانت هذه الاشياء ما على انها
كما وصفنا وكانت القسي الخارجة من نقطة التماس الى تقاطع الدوائر
العظام المماسة والدائرة الاولى العظيمة متساوية فان الدوائر العظام تكون
متشابهة الميل فلتكن القوسان الخارجان من نقطتي د ف الى تقاطع دائرة
ا ه و ودائرتي م د س ع ف ه اعني قوسي د م ف ه متساويتين
نقول فهما متشابهتا الميل ونعيد دائرة ط ا ح ر ودائرتي ل د
ل ف من العظام ولكونهما مارتين بقطب دائرة ه ر ح و نقطتي التماس
تكونان مارتين بقطبي م د س ع ف ه وتكونان عليهما على زوايا
قائمة فقطعتا ل د ل ف مع ما تتصل بهما معمولتان على قطرين ثم كمال ذلك ممن
من د ف وصل منهما ل د ل
المتساويتان وهما اصغر
من نصف القطعتين
لانهما
نصفا
دائرتين
عظيمتين
فصل من الدوائر



قوسان متساويتان هما د م ف ه فالخطان الواصلان
بين ل ونقطتي م ه متساويان ونرسم على قطب ل وببعد ل م

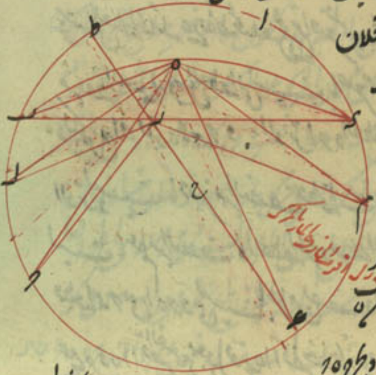
دائره م س ع فه الموازية لدائرتي ا ح اى ولان دائرة ط ا ث
مرت بنقطتي دائرتي ا ب ح م س ع فه المتقاطعتين فهي تنصف
قطعهما تكون قطعة م ث فه منصفة على ث ولان دائرة ل د ث
مرت بنقطتي دائرتي م د س م س ع المتقاطعتين فقطعتا م د س
م ث سه منصفتين على نقطتي سه ث وكذلك نبين ان قطعتي ع ذ فه
ع سه فه منصفتين على نقطتي ف سه ولان قوسي م د ف فه متساويتان
تكون م د س ع ف فه متساويتين وارباعها متساويان فوترا اربعها
متساويان فهو سام ث سه فه سع متساويتان فهو
م ث فه سه متساويتان وكانت فوسام ث ث فه
متساويتين فيبقى فوساث سه ث شع ث متساويتين
وهما بينهما قوسي د سه ف من دائرة واحدة فهما متساويتان
وهما بعد نقطتي مماسة دائرتي م د س ع ف فه من نقطة نصف
قطعة ه ر ح من قطعتي دائرة ه ر ح فدائرتا م سه س ع ف فه
المسل على دائرة ا ب ح وذلك ما اردناه تمت المقالة الثانية

بحمد الله وحسن توفيقه

المقالة الثالثة اربعة عشر شكلا | ا اذا رسمت على وتر غير القطر
في دائرة قطعة دائرة ليست باعظم من نصفها قائمة على سطح تلك
الدائرة على زوايا قائمة وقسم قوس القطعة على نقطة بقسمين مختلفين فوتر
اصغر قسميها هو اقصر خط يخرج من تلك النقطة الى اعظم قوسي الدائرة

قطعتي م

~~الأولى دون نصف اعظمها هو اعظم هو اعظم تلك الخطوط فلتكن الدائرة~~
وان كان الوتر قطرا مع ذلك كان انصاف وتر اصغر قسمي القطعة هو اقصر
خط يخرج من موضع العمود الى محيط الدائرة الاولى ودون نصف اعظمها هو اعظم
تلك الخطوط فلتكن الدائرة ا ب ح والوتر غير القطر ب د ولتكن
ب ح د اعظم قسمي الدائرة والقطعة المرسومة على ب د والقائمة
على سطح الدائرة ب ه د وهي ليست باعظم من نصف دائرتها
وقد قسمت على ه ووصل وترا ب ه ه د واصغرهما ه ب فنقول
انه اقصر خط يخرج من ه الى قوس ب ا م ب ح د ولنخرج من ه
عمودا على سطح دائرة ا ب ح فيقع على فصل ب د
لقيام القطعة على الدائرة ولتكن الزاوية ح ونصل ر ح ونخرجه الى
ط في الجهتين ونصل ه الى قوس ب ح د ب و ه ل
ونصل ر ل فلان
زاويتي ه ر ب
ه ر ل قائمتان
و ه ر مشترك
و ر ب اقصر
من ر ل يكون ه ب
اقصر من ه ل وكذلك ه ب
ه ح ونبين بمثل ذلك ان ه ل اقصر من ه ح ونصل ه ح هو اطول الخطوط



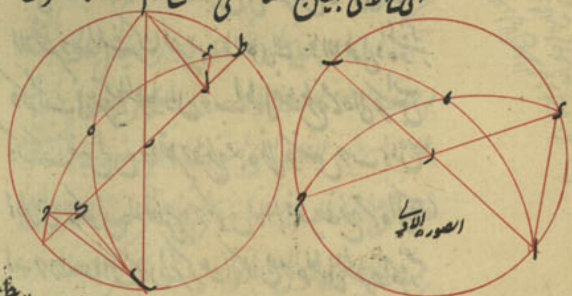
لخارجة من ه الى قوس ب ى د ايضا لخ ح ه م ثم نود ونبين ان ه
اطول الخطوط الخارجة من ه الى قوس ح ى د وان ه ى اقصرها وكان ه ب
اقصر من ه ى فاذن ه ب اقصر خط لخ من ه الى قوس ب ح ى ثم
لتكن ب ى قطر دائرة ا ب ح وليكون المركز على ز ى ونكون ز ى
اطول خط لخ من ز الى المحيط وبالبيان المذكور يتبين ان ه ى
اطول خط لخ من ه الى المحيط دائرة ا ب ح و ه ب اقصرها وذلك
ما اردناه **اقول** واذا كان القطعة معمولة على القطر فلا نحتاج الى ان
نذكر بكون القطعة ليست باعظم من نصف دائرة
ب اذا رسمت على ثنا [illegible] تر في دائرة بفصل قطعة ليست باصغر
من نصف الدائرة قطعة دائرة ليست باعظم من نصفها مائلة على
[illegible] بينهما القطعة التي ليست باعظم من نصف الدائرة وتحت
قوس القطعة المائلة على نقطة مختلف ومن اصغر قسميها اقصر خط لخ
من نقطة القسمة الى قوس القطعة التي ليست باصغر من نصف الدائرة
ولتكن الدائرة ا ب ح د الوتر ا د والقطعة التي تفصلها
الوتر ليست باصغر من النصف قطعة ا ب ح وقطعة ا ح د
ليست باعظم من النصف والقطعة المرسومة على ا د المائلة على
قطعة ا د ح هي ا ه ح د هي ليست باعظم من نصف دائرتها وتحت
على ه د ه ا القسمين بعمل قوتره ا اقصر خط لخ ه من الى قوس ا ب ح
ولخ من ه عمود ه ز على سطح دائرة ا ب ح ويقع الى جانب الكون

القطعة



ولتكن
القطعة على ا ه ح بائنة
المركز ع وتو
يكون اما ثـ
خط ا ح د اما
في قطعة ا ب ح
ولتكن اولا فيها
ونصل ز ح و ز ط الى ى في الجنبين ونخرج ه ط ه ى د
نصل ز ط ز ى ه ب ه ح ونبين بمثل ما مر ان ا ه القوي على از
الاقصر و ه ز المشترك اقصر من ه ط القوي على ز ط الاطول و ه ز المشترك
وكذلك في غيره من الخطوط وان ه ب اطول خط لخ من ه الى قوس ا ب
وكذلك نبين ان ه ح اقصر خط لخ من ه الى قوس ح ب وان ه ب
اطولها ولكون ه ا اقصر من ه ح يكون ه ا اقصر خط لخ من ه الى قوس
ا ب ح وايضا ان كان المركز على ا ح كان ه ح اطول الخطوط الخارجة
من ه الى قوس ا ب ح و ه ا اقصرها وذلك ما اردناه **ح** كل دائرتين
عظيمتين متقاطعتين في كرة فصل من كل واحدة منهما قوسان متساويتان
متصلتان عند التقاطع فان الخطوط المستقيمة الواصلة بين اطرافهما
التي في جهة واحدة متساوية فلتتقاطع عظيمتا ا ب ح د ى على كرة
على ه ولنفصل من دائرة ا ب ه ا ه ه متساويتين ومن دائرة ح د ه ح ه ى
على ه متساويتين ولنوصل ا ح ب د ونقول انهما متساويان فلنرسم

قطب ه وبعده اداره فيمر بنقطة ت ولا يخلو اما ان يمر بنقطة ح كما في الصورة الاولى او لا يمر كما في الصورة الثانية فان مر بنقطة ح مر بنقطة د لكون الفصل المشترك لدائرة اوب ح مع دائرة اب ح ط اب ومع دائرة ح د خط ح د ولان كل واحدة من العظيمتين تنصف دائرة اوب ح في نصفين على زوايا قائمة ح د قطر ان دائرة ولذلك تنصف خطوط ا ر د ه ك ح و زاويتي المتقابلين يكون قاعدتا ا وب ح متساويتين وان لم تمر اخرجنا قوس ح ه ن الى ح ط في الجنبين ووصلنا فصلي ا ط ح وبينا انهما قطران وان



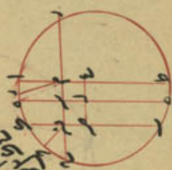
وان زمر كرو طرح من نقطتي ح د عمودي ح ك د ل على سطح دائرة اح ط فيقعان على فصل ح ط المشترك لدائرة ح ه ط على سطح دائرة اح ط ونصل ال ب ك فلان مثلثي ا د ل ب ح ك زاويتي متساويتان وخطي د ل ح ك متساويان وزاويتا ال ب ك قائمتان يكون خطا ال ب ك متساويين ولان قوسي ه ط ه ح متساويان وكذلك قوسا د ه ح يكون قوسا ط ح قطعة ه ح متساويتين

فعمودا

فعمودا ح ك د ل متساويان لانهما جيبا الاب ك ور زاويتي ل ك فاعنا من ضلعا ال ب ك متساويان وكذلك ضلعا د ل ح ك محيطا اد ب ح متساويان وذلك ما اردناه د اذا تقاطعت دائرتان عظيمتان في كرة وفصلت من احديهما قوسان متساويتان عن جانبي احد التقاطعين ومر سطحان متوازيان بطرفيهما فيفصلان من الدائرة الاخرى قوسين ايضا عن جنبيه كل واحدة منهما اصغر من احدى المتساويتين وحصل في احد السطحين الفصل المشترك لسطحي العظيمتين خارج الكرة من جهة التقاطع المذكور كانت القوس المفصولة بالسطح الذي لا يلاقي الفصل المشترك اعظم من القوس المفصولة بالسطح الذي يلاقيه فلتكن العظيمتان اه ب ح ه د والتقاطع ه ولنفصل من اه ب قوسان اه ه ب متساويتين عن جنبي ه ولنمر سطح بنقطتي ا ب فيحدث منه دائرة ا ط و هو يلاقي فصل دائرتي اه ب ح ه د خارج الكرة من جانب ه وسطح اخر بنقطتي ح ت فيحدث منه دائرة ب ح د وهو لا يلاقي الفصل فكانت كل واحدة من قوسي ح ه د ه اصغر من احدى قوسي اه ه ب فنقول فقوس ح ه اعظم من قوس د ه ونرسم على قطب ه وبعد ه ا دائرة اح ب ر و كرح قوس ح ط لا تقطع ر ح منها فلان دائرتي اه ر ح مارتان بقطب دائرة اح ب ر يكونان قائمتين عليها فيكون فصلا اب ر ح قطرين دائرة اح ب ر

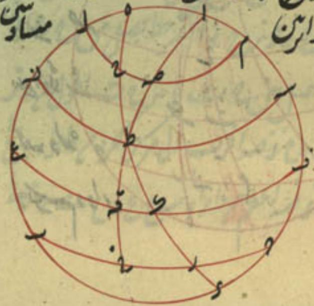
وبم م و د فصلين لهما مع دائرة ر ح ولتوازيهما يكون كل اثنين منهما
متوازيتين ولان فصل دائرتي ا ب ح د و هو عمود على سطح ا ح ب ر
لهما القيام السطحين على السطح المار بما على سه خارج الكرة وكذلك
نقطة م ر سه في سطحي ا و ط ر م ح فنصل م ر بعد اخراجه فينتهي الى
سه ولان الخطين ب متوازيان وا ب م د ه واقعان عليهما
يكون مثلثا ا ل م ب ل د متشابهين و ا ل ا ب متساويان و ل م ل د
مساويان وبقي م ل ه ح
مساوية بين ولان سل
عمود على رح و ر م
و د ه متوازيان يكون
زاوية سه م ح اعني زاوية





د ه ح حادة و زاوية سه م ر منفرجة ولان قطعة ر ح فصل
م د ه ر م ح د متساويين واقيم عليهما م ر على منفرجة د
د ح على حادة ر ا عظم من ح د وبقي كم ر ح ه المتساويين
ح ه اعظم من د وذلك ما اردناه ٥ اذا كان قطب دائرة موازية
في الكرة على دائرة عظيمة قطعها عظيمتان على زوايا قائمة احدهما
من الموازية والاخرى مائلة على الموازية وفصلت من المائلة قسي
متساوية متصلة بعضها ببعض على الولاء في جهة واحدة من العظيمة
الموازية المخلوفية ثم رسمت دوائر متوازية تمر بالنقط المحاذية فانها

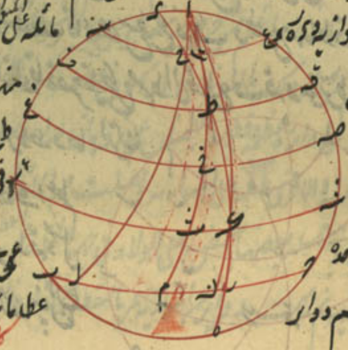
يفصل من الدائرة العظيمة الاولى قسيا مختلفة فيما بينها اعظم ما يقرب من العظيمة
الموازية فليكن قطب الموازية او العظيمة المارة بها ا ب ح و العظيمتان
القاطعتان اياها على قوائم ب ر ح ه د و الاولى وهي ب ر ح
من الموازية و الاخرى وهي المائلة على الموازية ه د و ليفصل
المائلة قوسي ه ط ط ح متساويتين كيف اتفق و نرسم من الموازية
دوائر ع ف ف د ه ط سه ل ح م مارة بنقط ه ط ح فنقول انها
يفصل من دائرة ا ب ح قوسي ع نه المختلفين اعظمها اقربهما الى
دائرة ب ر ح وهي ع د و نرسم عظيمة تمر بقطبي ا ط و هي دائرة ا ط ق
فلان القطب دائرتي ع ف ف د ه ط سه تكون قوسا ا ع ا ق
متساويتين وكذلك قوسا ا د ا ط و بقي قوسا ع د ف ط ف
متساويتين و مثله تبين ان قوسي ل ن ه ح ط متساويتان ولان ا ط ق
يقطع ع ف ف ف ويمر بقطبيه فهو ينصفه على قوائم و قد رسم على قطر
ع ف ف الخارج من ف قطعة ف ط مع لها التي هي ليست باعظم من
النصف قائمة على سطح ع ف ف و فصل منها ط ف اصغر من نصف
القطعة فاقصر خط يخرج من ط الى محيط ع ف ف هو مو تر ط ف افقر من
د ر ط ه وهما دائرتين مساويتين



قطر اعظم
من ط ف و مثل
ذلك يتبين ان

ان ط ح اعظم من ط صه وذلك بان نتوهم قطعة ط صه ما تصل بها على قطر
دائرة ا صه م الخارج من نقطة صه ولان سطحي دائرتي ب ر ول ح م
متوازيان وسطح ب ر والعظيمة منهما يلقى فصل ا ط ف ه ط ك العظيمتين
من مركز الكرة فسطح ل ح م يلقاه خارج الكرة وكان ك ط ط ح عن بعد قطع
ط متساويتين في كل واحد من ط ف ه ط صه المفصولتين بالسطحين اصغر واحد
المتساويتين تكون ط ف اعني نح اعظم من صه ط اعني ل ك وذلك ما اردناه

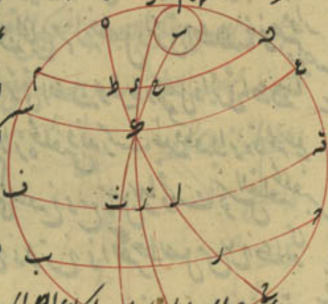
د اذا كانت قطب دوائر متوازية في الكرة على دائرة عظيمة وقطعتها
عظيمتان على زوايا قائمة احديهما المتوازية الاخرى مائلة على المتوازية
وفصلت من المائلة قسي متساوية متصلة على الولاء في جهة واحدة من
العظيمة المتوازية ثم رسمت دوائر عظام تمر بالنقط الحادثة وبالقطب
فهي تفصل من الدائرة العظيمة المتوازية فيما بينها قسيا مختلفة والقوس الاقرب
من الدائرة الاولى اعظم من الابعد ابدا فليكن القطب ا والعظيمة
المارة به د ونقطعها عظيمتا ب د ه ر ه على قوائم ود ب ر ح منها
اعظم المتوازية ود ه ع مائلة على المتوازية
ونفصل منها
ط ك طع
على الولاء في
جهة واحدة على ح ر
ونرسم دوائر عظاما تمر



سقط او نقطع ح ط ك وهي دوائر ا ح ا ط م ا ك فنقول ان
قوس ل م اعظم من قوس م ن ونرسم من المتوازية دوائر تمر بنقط
ح ط ك وهي دوائر س ح ع ف ط ف ه ر ك ش ه ويكون ف
اعظم من ف س ه كما مر ولكن قوس ر ف متساوية لقوس
ث ط وقوس ف س ه متساوية لقوس ط ث فقوس ث ط
اعظم من قوس ط ث ونفصل قوس ط خ متساوية ل ط ث وقوس
ح ط متساوية لقوس ط ك ونخط الذي يصل من ح ث متساو
للخط الذي يصل من خ ط ك ونرسم موازية تمر بنقطة خ وهي خ ذ صه
فلان دائرة ا ك د تمر بقطب دائرة خ ذ صه فهي تنصفها على
قوائم ولان دائرتي ب ر ح ذ ط ه المتوازيتين يقطعهما سطح ا ك د
تكون فصلاهما متوازيين وفصل دائرتي ا ك د ب ر ح هو
قطر دائرة ا ك د الخارج من ن ففصل دائرتي ا ك د ذ ذ صه مواز
له فقد اخرج في دائرتي ا ك د وترا وفصل دائرتي ا ك د ذ ذ صه
موازيا للقطر فتقسم الدائرة بمختلفين وقد رسمت على قطعة دائرة قائمة على
سطح ا ك ن وهي قطعة خ ذ مع ما يصل بها وقسمت قوس القطعة بمختلفين
اصغرهما قوس خ ذ وتر خ ذ اقصر خط يصل من خ الى
هو مساو لخط يصل من ح ث وتر ح ث اطول من وتر
خ ذ ولان دائرة ح ذ صه اقرب الى مركز الكرة من دائرة س ح ع
تكون دائرة خ ذ صه اعظم من دائرة س ح ع ح ث وتر في

الى قوس ذ ك نه فوتر خ ذ اقصر
من خط يصل بين صه ح

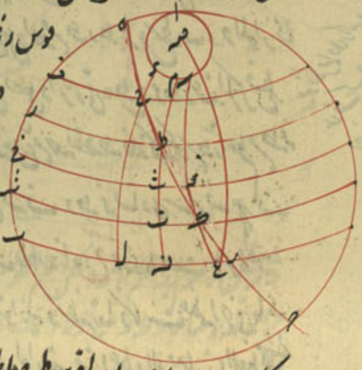
دائرة صغرى وهو طول م ح ا الذي هو وتر في دائرة كبرى فقوس
ح ت اعظم من القوس الشبيهة بقوس ح ن من دائرتها وقوس ت
الشبيهة بل م د هو ح ي شبيهة بم ك فقوس ل م اعظم من القوس الشبيهة
بم ك وهما من دائرة واحدة فقوس ل م اعظم من قوس م ك
وذلك ما اردناه كج اذا ماست دائرة عظيمة في كرة احدى
دوائر متوازية وقطعتها وكانت عظيمة اخرى مائلة على تلك المتوازية
مماسة لدائرتين منها اعظم من اللتين كانت العظيمة الاولى تماسهما وكانت
نقطتا التماس ايضا على العظيمة الاولى ثم فصلت من المائلة قسي متساوية
متصلة على الولاء في جهة واحدة من العظيمة الموازية واخرجت دوائر المتوازية
انصاف بالنقط الحادثة فانها تفصل فيما بينها من العظيمة الاولى قسيا
غير متساوية اعظمها اقرب من العظيمة الموازية فلتكن العظيمة ا ب ج د المماسة



على الدائرة ا ه ز م
المتوازيات و
لتكن المائلة عليها
ف ح د هي المماسة على
نقطتي ه ح من العظيمة الاولى
دائرتين من المتوازية اعظم من ا ه ز ولتكن اعظم المتوازية ب ح ر ونفصل
من المائلة قوسا ل ح ط على الولاء متساويتين ونرسم دوائر
المتوازية على نقط ل ح ط وهي دوائر ط ك س ح ع ف ل ق

فنقول ان قوس ف س اعظم من قوس س م ونرسم عظيمة تخرج من ك د تماس
ا ه على ه وهي دائرة ه ك ط فنصف الدائرة الذي يبتدي من ه ويكون
في جانب ب لا يكون يلاقي النصف الذي يبتدي من ه ويكون في جانب ب.
ك ولتكن قطب المتوازية ت ونرسم عظيمة بنقطتي ت ك د
هي دائرة ت ك ث فمن اجل انها تقطع دائرة ف ل ق وتمر
بقطبيها تنصفها وتقوم عليها فدائرة ت ك ث قائمة على ف ل ق
وقد رسم على قطر دائرة ف ل ق الذي يخرج من نقطة ث قطعة
ث ث مع ما يتصل بها قائمة على سطح الدائرة وقد قسمت لمختلفين
على ك وك ث منها القطعة الصغرى فوتر ك ث اقصر خطوط تخرج من
ك الى محيط دائرة ف ل ق والقريب منه اقصر من البعيد فوتر ك ل
اطول من وتر ك ر وتبين ان وتر ك ط اطول من وتر ك ز و
دائرتا ... عظيمتان تقاطعتا على ك ونصل ك ل ك ط متساويين
كل واحد منهما اعظم من كل واحد من ك ر ك ز وسطح ... المتوازي
لسطح ... في فصل دائرة ... عند المركز فقطع
دائرة م ط ف ... خارج من جهة نقطة ك فلذلك يكون ... اعظم من ك ز
ولكن ك ز يساوي س ف وك ... يساوي س م فس ... ف
اعظم من س م وذلك ما اردناه كح اذا ماست دائرة عظيمة في
كرة احدى دوائر متوازية وقطعتها وكانت عظيمة اخرى مائلة
على الموازية المتوازية مماسة لدائرتين منها اعظم من اللتين تماسهما العظيمة الاولى

وكانت نقطتا التماس أيضا على العظيمة الأولى فصلت من المائلة قسي
متساوية متصلة على التوالي جهة واحدة من أعظم المتوازيات ويمر بت ود دوائر عظام
تخرج من النقط الحادثة وتماس الدائرة من المتوازيات التي تماسها العظيمة
الأولى فإنها تفصل من المتوازيات قسيا مختلفة تكون منها ما يقرب من العظيمة
الأولى أعظم مما بعد عنها فليكن في كرة عظيمة ا ب ج د ماسة لدائرة ا د من المتوازيات
على ا وعظيمة ه ر ح مائلة على المتوازيات مماسة لدائرتين أعظم من ا د
نظيرتها على نقطتي ه ر ولتكن دائرة ب ر أعظم المتوازيات ويفصل من ه ر ح
المائلة قوسي ح ط ط ك المتساويتين المتصلتين في جهة واحدة من دائرة ب ر
ولنمر دوائر ح ل م ط ن ك س على نقط ح ط ك مماسة لدائرة ا د على
نقط م ن س فتفصل من المتوازية قسيا مختلفة فنقول إن قوس ل ن
أعظم من قوس ن ع ولنرسم متوازية تمر بنقطتي ط ك وهي دائرة
ف ح ق ه ر ط ش ت ك فقوس ر ش أعظم من قوس ر ف ولكن



قوس ر ش مساوية لقوس ط ت
وقوس ر ف لقوس
ط ق فقوس ط ت
أعظم من قوس ط ق
ولكن قوس ط ت
مساوية لقوس ط ق
يساو
وكانت قوس ط ك مساوية لقوس ط ح فالخط الواصل بين ق ح

فالخط الواصل بين ت ه ولنرسم موازية تمر بت وهي دائرة ث ت ه
ولتكن قطب المتوازية ص ولنرسم عظيمة تمر بنقطتي ص ع ولأنها تمر بقطبي
دائرة ب ر فهي تقطعها على قوائم ولتكن ص ع قائمة على ب ر ونكون
ص ع مائلة على ب ر إلى ناحية ا ب و ب ر مائلة على ص ع إلى
ص ولأن سطحي ب ر ث ت متوازيان وقد وقع عليهما سطح
ص ع ففصلاهما المشتركان متوازيان فقد خرج في دائرة
ص ع وتر فصل الدائرة المختلفتين وهو فصل دائرتي ص ع ث ت
وعمل عليه قطعة ت ه مع ما يتصل بها مائلة على القطعة التي ليست
وهي أقل من نصف دائرة ص ع ب
بأعظم من نصف دائرة وقسمت على نقطة ت بمختلفين فقوس
ت ه أصغر من نصف القطعة فوتر ت ه أقصر خط يخرج من ت
إلى القوس التي ليست بأصغر من نصف الدائرة الأولى فوتر
ت ه أقصر من وتر ت ك المساوي لوتر ح ف فوتر ح ف
أطول من وتر ت ه فلأن دائرة ح ث ه أكبر من دائرة
ف ح ق لكونها أقرب إلى مركز الكرة وكان الوتر الأطول في
الدائرة الصغرى والأقصر في الكبرى فقوس ح ف في الصغرى أعظم
من القوس الشبيهة بقوس ت ه من دائرتها ولكن قوس
ح ف شبيهة بقوس ل ن وقوس ت ه شبيهة بقوس
ن ع فقوس ل ن أعظم من القوس الشبيهة بقوس
ن ع ومن تمام دائرة واحدة فقوس ل ن أعظم من قوس ن ع

حين وصل ص ع ت ب ر عليهما خط ا ص د فرح
ويقع قطر ح ك لان الدائرتين والفصل بينهما والاول واحد
المتوازي لم يكن وتر ح ف اطول
مع ما يتصل بها الصغرى ١٢

وذلك ما اردناه ط اذا كان قطب دائرة موازية في كرة على
دائرة عظيمة وقطعت العظيمة عظيمتان على قوائم احديهما من الموازية
الاخرى مائلة على الموازية وفصل من المائلة قوسان متساويتان
غير متصلتين على التوالي من جهة بعينها عن اعظم الموازية ثم رسمت دوائر عظام
من نقطة السوائر ويالنقط الحادثة فانها تفصل من اعظم الموازية فيما
منها قسيا مختلفة اعظمها ما تقرب من العظيمة الاولى فلتكن العظيمة
ا ب ج د وقطب الموازية عليها ا والعظيمتان القاطعتان احديهما ب ه
د على اعظم الموازية والاخرى ده ح دى المائلة على الموازية ولتكن
القوسان المفصولتان عليها ر ح ط ك وهما متساويتان
غير متصلتين ولنرسم دوائر عظام من نقط ا ونقط ر ح ط ك وهي
د ى د ا ر ا ل ه م ا ط ن ا ك س فقول ان قوس ل م
اعظم من قوس ن س وذلك ان قوس ح ط اما ان تشارك
قوسي ر ح ط ك في المقدار واما ان لا تشاركهما ولتكن في الصورة
الاولى مشاركة لهما ونقسم قوسي ر ح ط ك بالمقدار المشترك
فيه على نقطة ع ف ق ر ونرسم دوائر عظيمة من هذه النقط
ونقطة ا وهي دوائر ع ش ف ت ق ث ر خ فلان
قسي ر ع ع ف ف ح ط ق ق ر ر ك متصلة متوالية
متساوية يكون قسي ل ش ش ت ت م ن ث ث خ خ
س متصلة متوالية مختلفة اعظمها ل ش ثم ما تقرب منها اعظم مما بعد

على الترتيب فلان قوس ل ت اعظم من قوس ن خ و ث م اعظم
من خ س تكون كل ل م اعظم من كل ن س ثم لتكن ح ط غير مشاركة
لكل واحدة من قوسي ر ح ط ك فان لم تكن ل م اعظم من ن س فهي اما
مساوية لها واما اصغر منها ولتكن اولا اصغر منها كما في الصورة الثانية
ولتكن قوس ل ص مساوية لقوس ن س ونرسم دائرة عظيمة من نقطتي
ا ص وهي دائرة ع ف ونطلب قوسا اعظم من ط ف واصغر من
ط ك مشاركة لقوس ح ط ولا ساوي فكيف توجد ذلك لعدد الشكل
العاشر ولتكن ط ق فيكون ذلك ولتكن ح ر مساوية لط ق ولنرسم بنقطتي
ا ق دائرتا ر ق عظيمتان ا ش ر ق ث فلان ر ح مساوية لط ق
وقوس ح ط مشاركة لكل واحدة منهما تكون م ش اعظم من ن ط
لما تبين في الصورة الاولى







ولم اعظم من شم و ن ث
اعظم من ن ع فقوس
ل م اعظم كثيرا من
ن ع وكانت مساوية

لما بد احلف فاذن ليس ل م باصغر من سه ولكن مساويه لما
ان امكن كما في الصورة الثالثة ونصف رح على ط ك على نقطتي ع ف
ونرسم عظيمتين من ان بنقطة ا وبهما ولتكونا ع ف ه ف ر فلان ع
يساوي ع ح تكون له اعظم من ف م فتكون ل م اعظم من
ضعف م ق ويتشكله تبين ان سه له اصغر من ضعف له ر ولان
ل م مساوية له س وهي اعظم من ضعف م ف واصغر من ضعف له ر تكون
م ف م اصغر من له ر وذلك محال لما تبين في الصورة الثانية فاذن ليس ل م
مساوية له س ولا باصغر منها فاذن هي اعظم منها وذلك ما اردناه
اذا كان قطب دوائر متوازية في كرة على دائرة عظيمة وقطع العظيمة
عظيمتان كج بان على قوائم احدهما هي اعظم المتوازية والاخرى مائلة على المتوازية
ونعلم على المائلة نقطتان كيف اتفق ح ط ونجيز واحدة من اعظم المتوازية دائرتين بحسب
دائرتان عظيمتان من القطب وبالنقطتين فان نسبة القوس من اعظم المتوازية
التي تقع بين العظيمة الاولى وبين العظيمة المارة بالنقطة التي يليها الى القوس الواقعة
منهما من المائلة كنسبة القوس من اعظم المتوازية التي تقع بين العظيمتين المارتين
بالنقطتين الى قوس اصغر من القوس التي بين العظيمتين من المائلة فلتكن
العظيمة الاولى ا ح وقطب المتوازية والعظيمتان المائلتان على كرة
ا ح هما ده من المائلة د ه من المتوازية ونعلم على دائرة د ه ر نقطتي
رح في جهة واحدة من دائرة ب ه كيف كان ونرسم عظيمتين من القطب ا
وبهما وهما دائرتا ارط اح ط فنقول ان نسبة قوس ب ط الى قوس ه د

كنـ ط

كنسبة قوس ط ك الى قوس اصغر من بين رح وذلك ان قوس رك اما
ان يشارك رح في المقدار او لا يشارك فليشارك كما في الصورة
الاولى ونقسم من رح مثلك اشط المقدار على نقطة ل م ونرسم
من العظام المارة بها وبها وهي دوائر ل س م ع ن ف فتقع ل
ل م م ن ن ع متساوية متصلة فتكون قسي ب س س ع ع ط ك على الولاء
ف ش كل واحدة اصغر من صاحبه على الترتيب وب س اعظمها ولان
عدد ب س س ع ع ط كعدد ر ل ل م م ن وعدد ط ف ف ش
كعدد ن ه ه ح تكون نسبة ط ال ب ر اعظم من نسبة ط ك الى رح وذلك تكون ح
لانه لما كانت ب س اعظم من ط ف وه ل مساوية لـ ن ه كانت
نسبة ب س الى ه ل اعظم من نسبة ط ف الى ن ه وكذلك في الى ن ه و نسبة
جميع المقدمات الى جميع التوالي اعظم من نسبة بعض المقدمات الى نظيره
من التوالي فاذن نسبة ب ط الى ن ر كنسبة ط ك الى ما هو اصغر من
رح ثم لتكن رح غير مشاركة لـ ز ه فان لم تكن نسبة ب ط الى ه ر
كنسبة ط ك الى ما



هو اصغر من رح كان
كنسبتها الى قوس

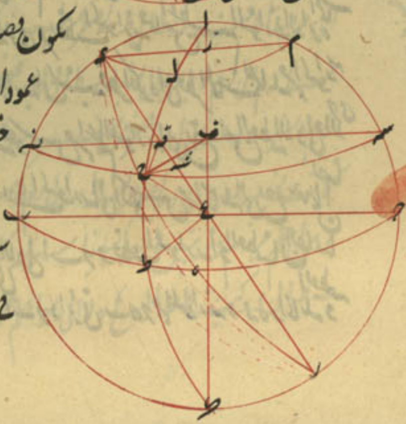


هي اعظم من زح او مساوية لها وكذلك لان نسبة طك الى قوس اعظم
من زح وهي زل في الصورة الثالثة وبطلت وسيأ اصغر من زل واعظم من
زح مساوكالمرز وهي قوس م ر و مرسم اعظم من سطح ام وهي كد
ولان رم مشاركة لقوس ي د ر يكون كما في الصورة الاولى نسبة ب ط
الى ي ر كنسبة طه الى قوس اصغر من زم وكانت نسبة ب ط الى ي ر
كنسبة طع الى ر ل فنسبة طع الى ر ل كنسبة طه الى ما هو اصغر من
رم و طع اصغر من طه فرل اصغر كثيرا من زم وهو اكبر منه هذا خلف
ثم لتكن نسبة ب ط الى ي ر كنسبة طع الى رح ان امكن ونصف في الثالثة
قوس ي ر رح على لم ولتمم سطح او بهما عظيمتان لج نه م سرولان لم ل
مساوية لل ر و يكون ب نه اعظم من نه ط د ب ط اعظم من مثلي نه ط
وسوسة بين ان طك اصغر من مثلي ط سه ولان ب ط اعظم من مثلي نه ط و
تحط اصغر من مثلي ط سه يكون نسبة ب ط الى طك اعظم من نسبة نه ط الى ط سه
وكانت نسبة ب ط الى ك ط كنسبة ي ر الى رح بالابدال النسبة
الى فرضناها فنسبة نه ط الى ط سه اصغر من نسبة ي ر الى رح اعني
نسبة ل رم الى رم وبالابدال نسبة نه ط الى ل ر اصغر من ط سه الى
رم وبسبه نه ط الى ل ر اصغر من نسبة ب نه الى ي ل واذا جمعنا
كانت نسبة ب ط الى ي ر اصغر من نسبة ط سه الى رم وكنسبة ط سه الى
قوس اعظم من زم وقد تبين في الصورة الثانية استحالة ذلك ولما لم يكن نسبة
ب ط الى ي ر كنسبة طك الى رح ولا الى ما هو اعظم من رح فاذن

هي كنسبة طك الى ما هو اصغر من رح وذلك ما اردناه **اول** لكن لبيان
مقدمة استعملناها في هذا الشكل والشكل الذي قبله اب ح مقداران
غير متساويين و ده ثالث من جنسهما و المطلوب
وجود مقدار اصغر من اب واعظم من حر
يكون مشاركا لده فنصف اح على ر ونصف
ده مرة بعد اخرى الى ان يصير اصغر من حر وليكن ي ح
جزءه الذي هو اصغر من حر ونقدر ب ح ثم يأخذ بنصفه منه مرة
بعد اخرى الى ان يبقى او يقع منه ما هو اصغر من ي ح وهو ط ح فيكون
ب ط يقدر بتح واذا زدنا عليه ب ط ي ح صار اعظم من ب ح
وهو ب حف ف مقدار اصغر من اب واعظم من ح ك و
مشارك لده لان ي ح يقدرهما جميعا وهو المطلوب **يا** اذا كان
قطب دوائر متوازية في كرة على دائرة عظيمة وقطعت العظيمتان
اخريان على قوائم احديهما من المتوازية والاخرى مائلة على المتوازية و
المائلة عظيمة اخرى غير قطب المتوازية فيما بين اعظم المتوازية والدائرة التي
تماس اعظم المتوازية فان نسبة قطر الكرة الى قطر المتماسة للمائلة من المتوازية
اعظم من نسبة القوس من اعظم المتوازية التي تقع بين العظيمة الاولى والاخرى
التي تمر ايضا بقطب المتوازية الى القوس من المائلة التي تقع بينهما ايضا
فلتكن العظيمة الاولى اب ح وقطب المتوازية او العظيمتان القائمتان
على دائرة اب ح دائرتي ب ه ح من المتوازية و د ه ر المائلة والعظيمة

هي كنسبة

الاخرى المارة بقطب المتوازية اح ك وهي التي تقطع نره د الاتمة على
نقطع ح فما بين دايرتي ب ه ح اعظم المتوازية و د ل الماسة للاتمة فنقول
ان نسبة قطر الكرة الى قطر دايرة د ل اعظم من نسبة ب ط الى م ح و
نرسم م المتوازية دايرة ثم نقطع وهي دايرة نبح سه ونسكن
الفصول المشتركة لهذه السطوح خطوط اك م ر ب ه ن سه ر م ط ع ح و
ح ف ح ع ح فقطعه اب و المارة بقطب المتوازية بنصفها على
زوايا قائمة فيكون خطوط م ر ن سه ب ه افقطار المتوازية لدوائر
نبح سه ب ه ح المتوازية ومحور اك عمودا على سطح الدوائر
مارا بمراكزها ونقطة ر ف ع مراكزها ولان سطح اح ك
وقع على متوازيي نبح سه ب ه ح يكون فصلاه ح ف
ط ع متوازيين فخطا ن ف ف ح متوازيان لخطي ب ع
ع ط ولست في زاويتا ف ح ب ع ط متساويين
ولان دائرتي نبح سه ه ز قائمتان على دايرة اب ح
يكون فصلهما ح ع قائمة
عمودا عليها وعلى
ن خطي ف فح ف
الذي هو
سطحها فزاويتا
ح ف ف ع ف



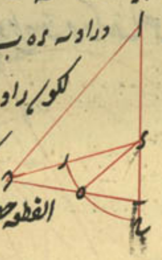
سطح ص

فانهما متساويان ولان خط اك عمود على خط نسه يكون زاوية ف ف ع
قائمة ~~فيكون زاوية ف ع ق ف ع~~ قائمة فيكون زاوية ف ع ف
حادة فخط ف ع اطول من خط ف ف ونجعل ف ثه مثل ف ف ونصل
ح ثه فلان في مثلثي ح ف ف ح ف ثه ضلع ح ف مشترك
وضلعي ف ف ف ثه متساويان وزاويتي ح ف ف ح ف ثه
قائمتان يكون ح ف ح ثه متساويين وزاوية ح ف ف مساوية
لزاوية ح ثه ف وكانت زاوية ح ف ف مساوية لزاوية ط ع ب
فزاوية ح ثه ف مساوية لزاوية ط ع ب ولان في مثلث ح ف ثه
زاوية ف قائمة واخرج فيه خط ح ثه يكون نسبة ع ف الى ف ثه
اعني ف ف اعظم من نسبة زاوية ح ثه ف الى زاوية ع ح ف لكن زاوية
ح ثه ف مثل زاوية ط ع ب اعني قوس ط ب وزاوية ع ح ف هي
قوس م ح فاذن نسبة ع ف الى ف ف اعني نسبة ع م الى د ل
نسبة ر د قطر الكرة الى د م قطر دايرة د م لا اعظم من نسبة ط ب الى
م ح وذلك ما اردناه اقول وقد يوجد في بعض النسخ
شكل لبيان المقدمة المستعملة ههنا للثابت ونحن نورده بكذا الشكل
في مثلث اب ح زاوية ب قائمة وخط ح ه ويكيف اتفق



اقول فنسبة ا ب الى
ب ه اعظم من
نسبة زاوية ع

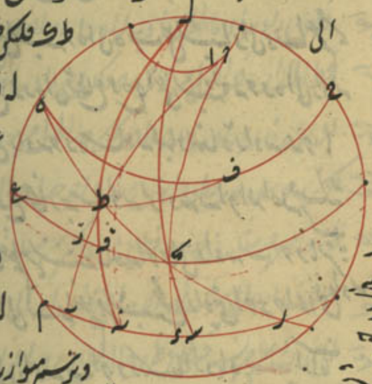
ب د ح الى زاوية ب ا ح بيانه ان نرسم على مثلث ا د ح دائرة
ا ح ه د ونخرج من نقطة د خط د ه موازيا لخط ح ا ونصل ا ه ح ه
فلان زاوية ا د ه مساوية لزاوية ا ب ح القائمة يكون ا ه
قطر الدائرة فهو اطول من وتر ح د ويكون زاوية ا ح ه في الوقع اي نصف
الدائرة قائمة وزاوية د ح حادة يكون ه ر اطول من ه ح فاذا رسمنا على
مركز ه وبعد ه ر قطعة دائرة ح ر ط واخرجنا ه ح الى ط كان قطاع
ط ر ه اصغر من مثلث ا ر ه وقطاع ر ح ه اكبر من مثلث ر ح ه ونسبة
مثلث ا ر ه الى مثلث ر ح ه اعني نسبة ا ر الى ر ح اقل من نسبة ا د
الى د ب اعظم من نسبة قطاع ط ر ه الى قطاع ر ح ه اعني نسبة قوس ط ر
الى قوس ر ح اعني نسبة زاوية ا ه ر الى زاوية ر ه ح الى [illegible]
زاوية ه د ح الى زاوية [illegible] واذا ركبنا كانت نسبة ا ب الى
ب د اعظم من نسبة مجموع زاويتي د ح ا د ا ح اعني زاوية ب د ح الى
زاوية ب ا ح وذلك ما اردناه **يوح** اذا فرضنا مثلث ا ب ح وخط
ح د والدعوى بحالها وخط د ه موازيا لا ح ونرسم على مركز د
وببعد د ه قطعة دائرة ه ي ر ح فلتكن زاوية د ب ه قائمة
وزاوية ه د ب حادة يكون د ه اطول من د ب ولهذا
تكون زاوية د ه ح منفرجة وزاوية د ح ه حادة
تكون د ح اطول من د ه فلذلك تقطع قوس
القطعة خط د ح على ر وتمر خارجة من د ب فتخرج د ك



الى ان تقطعها على ح فيكون مثلث د ح ه اعظم من قطاع د ر ه ومثلث
د ه ب اصغر من قطاع د ه ح فيكون نسبة مثلث د ح ه الى مثلث
د ه ب اعني نسبة ح ه الى ه ب اقل من نسبة ا د الى د ب اعظم من
نسبة قطاع د ر ه الى قطاع د ه ح اعني نسبة زاوية ح د ه الى زاوية
ه د ح ولكن زاوية ح د ه مساوية لمبادلتها زاوية د ح ا س ص
وزاوية ه د ح الخارجة مساوية لزاوية ب ا ح الداخلة فنسبة ا د
الى د ب اعظم من نسبة زاوية ا ح د الى زاوية ب ا ح وبالتركيب
نسبة ا ب الى ب د اعظم من نسبة مجموع زاويتي ا ح د ح ا د اعني زاوية
ب د ح الى زاوية ب ا ح وذلك ما اردناه **ب** اذا كانت
عظيمتان احدى دوائر موازية في كرة ولنفرضهما وفصلنا منهما قوسا
متشابهة وما بين عظيمة مائلة على الموازية دائرتين من الموازية اعظم
اللتين بين ما بينهما الاوليان وقطعت المائلة العظيمتين الاوليين فيما اعظم المتوازية س م
وبين الدائرة الى ما بينها الاوليان فان نسبة ضعف قطر الكرة
الى قطر الدائرة الى ما بينها المائلة اعظم من نسبة القوس من التي
تقع فيما بين العظيمتين الاوليين من اعظم المتوازية الى القوس الى تقع
ايضا فيما بينهما من المائلة فليكن عظيمتا ا ب ح د دائرة ا ح
من المتوازية على نقطتي ا ح ولينفصل فيما بينهما من المتوازية قوسي متشابهة
وليكن عظيمة مائلة على الموازية وهي ه ر دائرة ه ح وهي اعظم
من ا ح وليكن اعظم المتوازيات من ب د ر ولتقطع دائرة ا ه

لينفصل

الحائله دایره اب ج د فیما بین متوازیی اح م ب ز علی نقطتی ط ع
فنقول ان نسبه ضعف قطر الکره الی قطر دایره ه ح اعظم من نسبه ب ز الی
الی ط ک فلنکن قطب الموازیه
ل و نرسم دوایر
عظاما تمر به و نقط
ه ط ک و ی
دوایر ل ه م
ل ط ن ل ک س



و نرسم موازیه ع ک تمر بک
و عظم ع ط ف الماره بنقطه ط مماسه لدایره ه ح علی ف و عظمه ک ل ن
ثم بنقطتی ل ط فیکون قوس ع ف مساویه لقوس ک ق فقوس ز ف
اصغر من ع ف و قوس ز ح اصغر من ضعف ک ف و وتر ک ف شبیهه بقوس
ب ز و ک ف شبیهه بقوس س ن فقوس ب ز اصغر من ضعف
س ن و لان نسبه قطر الکره الی قطر دایره ه ح اعظم من نسبه م ن
الی ه ط الی هی اعظم من نسبه ن س الی ط ع فنسبه قطر الکره الی قطر
دایره ه ح اعظم من نسبه س ن الی ط ک و اذ ضعفنا المقدم کانت
نسبه ضعف قطر الکره الی قطر دایره ه ح اعظم من نسبه ضعف س ن
الی ط ک الی هی اعظم من نسبه ب ز الی ط ک لکون ضعف س ن اعظم
من ب ز فاذن نسبه ضعف قطر الکره الی قطر دایره ه ح اعظم کثیرا من نسبه

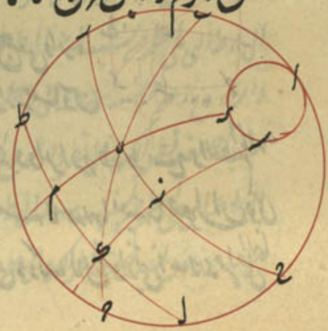
قوس ب ز الی قوس ط ک و ذلک ما اردناه اقول فی
بیان دایره ل ط ف بنصف قوس ع ح فقد تبین مما مر فی الشکل
الرابع عشر من المقاله الثانیه تساوی قوسی ط ک ط ع و دایره
ل ط ف الماره بقطب دایره ع ح بنصفها علی قوایم فیکون قطعه ط ف
و ما یتصل بها المعموله علی قطر دایره ع ح الماره بنقطه ف قائمه علی
سطح دایره ع ک و یکون وترا قوسی ط ک ط ع الخارجین من نقطه ط
الی المحیط متساویتین فیکون قوسا ط ف ف ع متساویین لمثل
ما مر فی الشکل الحادی عشر من المقاله الثانیه والفرق ان البیان ثمه
کان فی دایرتین متساویتین و هنا فی دایره واحده ح اذا فصلت
دوایر موازیه فی کره من دوایر عظمه قسیا متساویه من جنبتی اعظم
الموازیه و مرت بالنقط الحادثه دوایر عظام اما ماره بقطبی
الموازیه و اما مماسه لاحدیها بعینها فانها تفصل من اعظم الموازیه
فیما بینها قسیا متساویه فلتکن فی کره دایرتان ا ب ج د



الموازیتان و قد فصلتا دایره
العظمی قوسی ا ه د من جنبتی دایره
ز ح الی هی اعظم الموازیه متساویین
و تمر بنقط ا ه د الحادثه دوایر ا ط ه ط ب ح د العظام الماره
بقطب الموازیه او المماسه لاحدیها بعینها فنقول ان قوسی
ز ه ه ح متساویتان و ذلک لان موازیتی ا ب ج د مع اطل...

ينفصلان عن جهتي ب ح اعظم المتوازية قوسين متساويتين تكونان متساويتين
ولتساويهما تكون زوسا ط ة ك ك م الدائرة العظيمة المفصولتان بهما
متساويتين فالخط الواصل بين ا ط مساو للخط الواصل بين ي ح
لكنهما وتر اقواس ط ا ك ي م دائرتين متساويتين فط ا ك ي بهما
وط ا ك شبيه بقوس ي ه ح شبيه ه ح ه ز ح متساويتان و
تمام دائرة واحدة فهما متساويتان وذلك ما اردناه

يد اذا ماست في كرة دائرة عظيمة احدى دوائر متوازية
وماست عظيمة اخرى مائلة على المتوازية دائرة من المتوازية اعظم
من الاولى فان من العظيمتين تنفصلان من سائر الدوائر المتوازية فيما بينهما
قسيا مختلفة يكون ما قرب منها من احد القطبين اعظم من قوس من
دائرتها شبيهة بما بعد عنها فلكن في الكرة عظيمة ا ب ح مماسة للدائرة
ا ي س من المتوازية عند ا وعظيمة ب ه ح مائلة على المتوازية مماسة لدائرة
اعظم من دائرة ا ي س ونعلم عليه ب ه م المائلة تقطع ه ك كيف
اتفق ونرسم موازيتين تمران بهما بما ر ح ط ع ا فنقول ان



ان قوس ه ح اعظم
من قوس من دائرتها
شبيه قوس ك ا د
ان قوس ط ك اعظم
من قوس من دائرتها

بشبه قوس

شبه قوس ر ه ونرسم عظيمتين مماستين للدائرة ا ي س تمران بنقطتي
ه ف ونصف دائرة م ح م لا تلقى نصف ا ر ط د نصف دائرة
س ه ك لا تلقى بنقطة ل فيكون قوس ن ح شبيهة بقوس ك ل
فقوس ه ح اعظم من قوس من دائرتها شبيهة قوس ك ا و
ايضا قوس م ط شبيه ه ر فقوس ط ك اعظم من قوس من
دائرتها شبيهة قوس ه ر وذلك ما اردناه تمت المقالة
بحمد الله وحسن توفيقه

[illegible]

بسم الله الرحمن الرحيم

تحرير كتاب الكرة المتحركة لاوطولوقس اصلحه ثابت وهو مقالة واحدة
واثنا عشر شكلا. الصدر النقطة التي تتحرك معتدلة هي التي تسير
في ازمان متساوية مقادير متساوية متشابهة واذا سارت نقطة قوسين
من دائرة او خطين حركة معتدلة كانت نسبة ازمانهما نسبة
القوسين او الخطين. محور الكرة هو قطرها الذي يدور الكرة عليه
وهي ثابتة وطرفاه قطباها. الاشكال ا اذا ادارت كرة على محورها
دورا معتدلا رسمت كل نقطة تفرض عليها غير التي على المحور دوائر
متوازية اقطابها اقطاب الكرة تقوم المحور عمودا عليها فلتكن كرة
محورها اب وقطباها نقطتا اب ولتدر على اب دورا معتدلا



ولنفرض نقطة ج على سطحها ونخرج منها عمود جد
على المحور ونخرج السطح المار بخطي اب جد فيحدث ١١ م اكر
دائرة يقطعها قوس اجب واذا ادارت قوس اجب على اب
حتى عادت الى مبداها رسم عمود جد دائرة مركزها د ونصف
قطرها جد والمحور عمود عليها فظاهر ان نقطتي اب قطباها لان خط
اب العمود عليها خارج من مركز الكرة ومثل ذلك تبين حال سائر النقط ٤ اكر
ولان اقطاب الجميع واحدة تكون الدوائر الحادثة متوازية ودوائر بها ازمنة ١٢ اكر ب
اذا دارت كرة على محورها دورا معتدلا قطعت جميع النقط

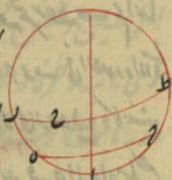
الى ها

التي على سطحها من مداراتها المتوازية في الازمان المتساوية قسيا
متشابهة فلتكن كرة محورها اب
وقطباها نقطتا اب ولتكن على



سطح الكرة نقطتا د ز ومداراهما
المتوازيان دائرتي ده زح ط ونفصل منهما قوسي ده زح
المتشابهتين فنقول ان نقطتي د ز تقطعان قوسي ده زح
في ازمان متساوية فليمر با د دائرة عظيمة فتمر بنقطة ب ثم انها
ان مرت بنقطة ز كانت كدائرة ادزب في الصورة الاولى ١٣ اكر
والدائرة المارة على نقطتي اه تمر لا محالة بنقطة ح وكانت
كدائرة اهحب وفي الزمان الذي تصير فيه د الى ه ان لم تصر عكس ٢٢ اكر
ز الى ح فلتصر الى ط ولتصر حينئذ نصف دائرة ادزب مثل نصف
دائرة اه ط ب فدائرتا اهحب اه ط ب العظيمتان تتقاطعان على
اكثر من نقطتين هذا خلف وان لم تمر عليه ادب بنقطة ز بل تقع
عنها فلتكن كدائرة ادطب في الصورة الثانية ولم تمر اه بح
دائرة اه تقطع ح ل بحيث ان تبلغ نقطة ح لقطع كما تقدم ١٢ اكر
نقطة ز ونقطة ط وتكون كل واحدة من قوسي ط ل زح شبيهة بقوس
ده فيكونان متشابهتين بل متساويتين لكونهما من دائرة واحدة
فاذن في الزمان الذي تصير فيه د الى ه تصير فيه ط الى ل وتصير
ز الى ح وذلك ما اردناه ووجد هذا الشكل في نسخة اخرى بهذا الشكل

[illegible]

مدار ا ح ى دائرتي ح ه ه مدار المتوازيين ح لم سطح محور ا ب ونقطة ح تحدث
عظمة ا ح ب فان مرت بنقطة ى كما في الصورة الاولى صارت نصف
دائرة ا ح ى ب بعد الحركة كنصف دائرة ا ه ز ب وتكون قوسا
ح ه ى ز متشابهتين لوقوعهما بين عظيمتين وفي زمان يصير ح الى ه ان
لم يصير ى الى ز بل صارت الى ح وضع نصف دائرة ا ه ز ب
كوضع نصف دائرة ا ى ح ب وتكونهما
عظيمتين يكون الخط الواصل بين ا ب قطر


الكرة فنقط ا ه ب من دائرة واحدة
ر اطراف القطر وهذا محال وان لم تمر ا ح
ب ى بل كانت في الصورة الثانية كنصف
دائرة ا ح ط ب ولكن ى ح شبيهة بح ه وكانت كار شبيهة
بها فهذه شبيهة بط ر ومساوية لها فمع الزمان الذي يصير ح الى
ه يصير ط الى ر وفي الزمان الذي يصير ط الى ر يصير ى الى ح فاذن
في الزمان الذي يصير ح الى ه يصير ى الى ح وذلك ما اردناه ٦
اذا دارت كرة على محورها دورا متشابها فان كل القسي التي يسير بها النقط
التي على سطح الكرة من المدارات المتوازية في الزمان متساوية تكون
متشابهة فلتكن المحور ا ب ونقطتا ح ى على السطح وقوسا ح ه ى ز
من ح ط من مداريهما ولتصر ح الى ه في

الزمان الذي فيه يصير ح الى ه فنقول

مجره ى ح متشابهتان والا فلتكن ى ط شبيهة بح ه ففي الزمان
الذي فيه يصير ح الى ه يصير ى الى ط وقد فرض انها تصير الى ح فاذن
ى تصير الى نقطتي ح ط في وقت واحد هذا خلف فاذن الحكم ثابت
وذلك ما اردناه اذا كانت على كرة دائرة عظيمة تحد بين اجزائها

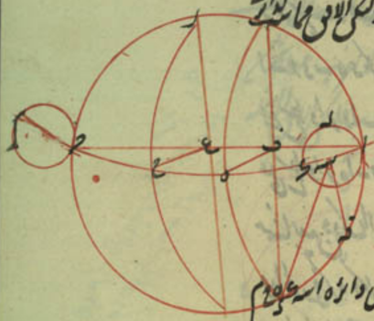
وخفيها ولنسم بالافق وكان المحور
عمودا عليها فان النقط التي في النصف
الظاهر يكون ابدا ظاهرة والتي في النصف
الخفي يكون ابدا خفية ولا يكون لشيء منها طلوع ولا غروب فلتكن العظيمة
الفاصلة بين الظاهر والخفي دائرة ا ب ح ولتكن ى نقطة ما وح مدارها
ى ه ز ولتكن المحور عمودا على ا ب ح بالفرض وعلى ى ه ز لما يكونان
متوازيين فلا يكون لنقطة ى طلوع ولا غروب والا لقطعت مدارها
دائرة ا ب ح الموازية لها هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
٥ اذا كانت الدائرة العظيمة الثابتة على الكرة الفاصلة بين ظاهرها
وخفيها اعني الافق مائلة على المحور قطعها كان لكل نقطة على بسيطها طلوع وغروب
في كل دورة ويكون زمانا ظهورها وخفائها متساويين فلتكن العظيمة الفاصلة
بين ظاهر الكرة وخفيها ا ب ح ى

ولتكن ه نقطة ما على الكرة ومدارها
ه ى ز ب فلان قطب دائرة
ه ز قطب الكرة وهو

على دائرة ا ب ج د يكون عظيمة ا ب ج د المقاطعة لدائرة ه ز مارة بنقطتيها و
لذلك يكون منصفا لها فيكون ه ز ب مساوية لـ ه د وإذ كانت
احدى نقطتي ج ب مطلع النقطة كانت الاخرى مغيبها ويكون نشأته
القوسين المتشابهتين بين زمانا ظهورها وخفائها متساويين وذلك ما
اردناه و اذا كانت دائرة الافق مائلة على المحور في كرة فانها
تماس دائرتين متساويتين متوازيتين يكون احدهما ابد
الظهور والاخرى ابدية الخفاء فليكن الافق ا ب ج د وليكن مائلة على
المحور لا يكون قطباها قطبي الكرة ولا هي مارة بقطبي الكرة فيكون مائلة
على المتوازية ولذلك يكون مماسة لمتوازيتين متساويتين وليكونا
دائرتي ا ه ز ج ح وقطباه ا ح قطبي التماس وليكن قطبا ح ط اعني قطبي
الكرة ط ك والظاهر قطب ط والخفي قطب ك ونرسم عظيمة
تمر بقطبي ا ط فهي تمر بنقطتي ح ك وليكن هي دائرة ا ط ه ز ح ط ح
ولتساوي ط ا ط ه يكون ط ا
اقصر من ط ح ولان قطب عظيمة
ا ه ح على قطر دائرة ا ب ج فانه
عليها و ط ا اصغر بعدها
ونرط اقصر خطوط ح من ط الى
محيط دائرة ا ب ج د ودائرة ا ه ز لا يكون يلاقي دائرة ا ب ج في
في دورها على غير الافق فلا فيها



على ايضا ونقل ط ا ط ه فيكونان متساويتين لكونهما خارجين
من قطب دائرة الى محيطها وكان ط ا اقصر من ط ه فذا خلف
فاذن دائرة ا ه ز ابدية الظهور وبمثله يكون ح ح ابدية الخفاء وذلك ما
اردناه د اذا كانت دائرة الافق مائلة على المحور وقطعتها كرة
دوائر يكون المحور عمودا عليها كان طلوع النقط التي يكون على تلك الدوائر
وخفاؤها على الافق على نقط باعيانها وسل تلك الدوائر على الافق
متشابهها فليكن الافق ا ب ج د وهي مائلة على المحور ودائرتا
ب ه ج ح قاطعتين للافق والمحور عمود عليهما وليكن الافق مماسا لدائرتي
ا ك ل ح م وليكن القطب الظاهر
ب ونرسم على ا ب دائرة عظيمة
فهي تمر بقطب دائرة ا ب ج د
يكون قائمة عليها على زوايا قائمة ولكونها
مارة بقطب دائرة ح م تمر بنقطة ح وليكن هي دائرة ا ب ع و م
وليكن الفصول المشتركة للسطوح ب ف ك ب ع ط ا ح ك ا ف ه ع ح
ولتوازي دوائر ا ك ب ر ط يكون فصول ا ك ف ه ع ح متوازية
فزاوية ف ا ك مساوية لزاوية ع ف ه وزاوية ف ا ك قائمة
فزاوية ع ف ه قائمة ونقول ان دائرة ب ه د لا يلقى في دورها
من دائرة ا ب ج د على غير نقطتي ب د والا فليقطعها على ف وبفصل
ب ف ب د فيكونان متساويتين ولان قطر ه ع على قطر ا ح قائم



على دائرة ا ب ج د وليتم نصفها ليكون رأسه ا فهو خط ح
م س الى محيط دائرة ا ب ج د فهو مرسوم ... وكانا متساويين
بما خلف فاذن طلوع النقطة التي على دائرة ب ه د وغروبها لا يكون على غير
نقطتي ب د وايضا لان دائرة ا ه ج تقطع دائرتي ا ج ب ه د
المتقاطعتين في نصف قطعهما فان ا ه متساويان وكذلك ه
ه د قطرا او منصف ب د على ف وليكن عمودا عليه د لتساوي ه
ب ه ه د وخطي ب ف ف د يكون ه ف ايضا عمودا على ب د
وليكن ف ه ف ح عمودين على فصل ب د منهما في سطح دائرتي
ا ب ج د ب ه د يكون زاوية ه ف ح هي ميل سطح دائرة ب ه د
على سطح دائرة ا ب ج د وكذلك زاوية ح ع ح هي ميل سطح دائرة
على سطح دائرة ا ب ج د وتساوي زاويتي ه ف ح ع ح ع يكون الميلان
متشابهين وذلك ما اردناه ح اذا كانت دائرة الافق مائلة
على المحور في كرة وكانت دائرة عظيمة اخرى تماس الدائرتين المماسة
للافق فانها في دورتها تنطبق على الافق فليكن الافق ا ب ج د في
مائلة على المحور المماسة للافق دائرتي ا ه ر



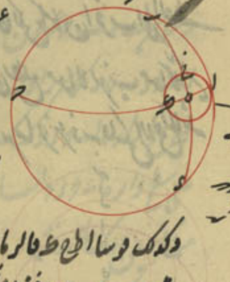
ح ح والعظيمة الاخرى المماسة لهما دائرة ا ح ح د
فنقول ان دائرة ا ب ج د تنطبق في
دورة الكرة على دائرة ا ح ب د
ولنرسم متوازيتي ط ك ل م نه رقلا

نصف الدائرة الى م ه الى ما نسبته لا يلقى نصف الدائرة التي
م ر الى ما نسبته ب يكون في ا ه ط ك م نه متشابهة ونقطة ه ك نه
تقطع في ا ه ط ك م نه في ازمان متساوية فاذا صارت ه الى
ا صارت ك الى ط ون الى م ووقعت نقطة ه ك نه
على نقط ا ط م فانطبقت قوس ه ك نه على قوس ا ط م
وكل دائرة يمر ب على كل دائرة ا ب ج د وذلك ما اردناه
ط اذا كانت دائرة الافق في كرة مائلة على المحور فان
النقط التي تغرب معا لا تطلع معا لكن ما كان اقرب الى القطب
الظاهر تقدم طلوعه والنقط التي تطلع معا لا تغرب معا لكن
ما كان اقرب الى القطب الظاهر تأخر غروبه فليكن الافق المائلة
على المحور ا ب ج د والقطب



الظاهر ه والدائرة التي تماسها
الافق في جهة القطب الظاهر
ا ل ولتكن نقطة ب اقرب الى
ه من نقطة ح ولتكن ب ط الجهة الشرقية د ح الجهة الغربية و ح
تغربان معا و ب ط تطلعان ونرسم عليهما متوازيي ب ك ه
ح م ط فقوس ب ك ه اعظم من قوس تكون شبيهة ح م ط بقوس م
لقربها الى الافق القطب وقوس ب ل ه الصغرى قوس تكون
شبيهة بقوس ح نه ط فاذن نقطة ب تقطع قوس ل د

و يصير الى نقطة د قبل ان تقطع نقطة ح قوس ح ن ط ولذلك
يكون طلوع ب قبل طلوع ح وايضا نقطة ط تقطع قوس ط م ح
قبل ان تقطع د قوس د ع ح فلذلك يكون غروب د بعد
غروب ط وذلك ما اردناه ب الدائرة المارة بقطبي الكرة تقوم
على الافق في كل دورة مرتين فليكن الافق ا ب ج د والقطب الظاهر ه
والمماسة للافق في جهة القطب الظاهر دائرة ا ك ولتكن دائرة ه ط ك
عظيمة تمر بنقطة ه فنقول انها تقوم على ا ب ج د في دورة مرتين فلنرسم
عظيمة ا ه ج فهي تمر بقطبي ا ه فهي تمر بقطبي دائرة
ا ب ج د وتقوم عليها فلان دائرتي



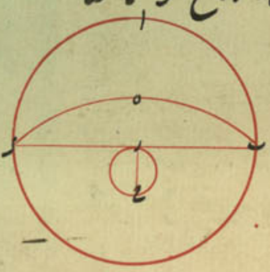
ا ه ج ه ك تماسان بقطب ه
يكون قوسا ا ح ك ط متساويتين
وكذلك قوسا ا ح ط فالزمان الذي يقطع فيه ط قوس ط ك
يقطع ح قوس ح ا فينطبق نقطتا ط ح على نقطتي ك ا وينطبق جميع دائرة
ه ط ك على جميع دائرة ه ا ج فيكون قائمة على الافق ثم اذا فارقت
نقطة ط نقطة ك وقطعت قوس ك ط ح اذا فارقت نقطة ح نقطة ا
وقطعت قوس ا ط في ذلك الزمان بعينه فانطبقت نقطتا
ط ح على نقطتي ا ك وانطبقت الدائرة على الدائرة مرة اخرى فانها على
الافق وبعد ذلك تعود نقطتا ط ح الى موضعهما الاول والدائرة الى
وضعها فاذن ثبت ما ادعيناه وذلك ما اردناه يا

اذا لها

اذا كانت دائرة الافق في كرة مائلة على الموازية وكانت عظيمة اخرى
مائلة مماسة لدوائر عظام من التي يماسها الافق فان طلوعها وغروبها
يكون على جميع قوس من الافق بين الدائرتين اللتين يماسها المائلة الاخرى
فليكن الافق ا ب ج د والعظيمة الاخرى المائلة المماسة ه ح ب د
لتماس دائرتي ا ط د ب ح ح وهما اعظم اللتين يماسها الافق



ولتكن د س ه والجهة التي فيها دائرة
الجهة الغربية فنقول ان دائرة
ه ح ب تطلع على كل قوس
د س ح وتغرب على كل قوس ا ن ب ولترسم متوازية ل ه م
ن ر س ع ح ف فلان نقطة د تمر على دائرة ن ط ا تكون اذا صار
الى نقطة د طلعت واذا صارت الى نقطة ا غربت ولذلك
نقطة ه ر ح ب اذا صارت الى نقط م س ف ح كل واحدة
الى نظيرتها طلعت واذا صارت الى نقط ل ن ع ف غربت
وذلك ما اردناه يب اذا توهمت دائرتان مائلتان
في كرة احديهما ثابتة والاخرى دائرة مع الكرة فهما عظيمتان



فلتكن دائرة ا ب ج د ثابتة
ودائرة ب ه د متحركة وهما
متماسان مائلتان على
الموازية فنقول انهما عظيمتان

ونصل ب ر فهو فصلهما المشترك وقطر لدائرة ب ه د ونصفه
على ر فهي مركز دائرة ب ه د وهي على المحور والا فليكن ز ح ويكون
المحور عمودا على دائرة ز ح ولان ز لا ط ح م سطح دائرة ا ه د ويكون
دائرة ز ح في ذلك السطح فيكون المحور عمودا على سطح ا ه د ويكون السطح
مائلا هذا خلف فاذن ر على المحور وهي مركز الكرة والا فليكن ع
مركز الكرة ونصل ر ع فهو من المحور ولان ر ع خرج من مركز الكرة
الى مركز دائرة ب ه د فهو عمود على سطح دائرة ب ه د وكان السطح
مائلا هذا خلف فمركز الكرة لا غير فاذن كل واحدة من دائرتي
ا د ب ه د عظيمة وذلك ما اردناه تم كتاب كرة المتحركة

[illegible]

بسم الله الرحمن الرحيم

تحرير كتاب المعطيات لاقليدس ترجمة اسحق واصلحه ثابت

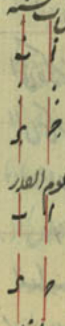
خمسة وتسعون شكلا **صدر الكتاب** السطوح والخطوط والزوايا
المعلومة القدر هي التي يمكن ان نجد مساوية لها والمعلومة النسبة هي التي يمكن ان نجد
ما هو على نسبتها والنقط والخطوط والسطوح والزوايا المعلومة الوضع هي
التي يكون لازمة لوضع واحد ابدا ويمكن ان نجد وضعها الاشكال المستقيمة
الخطوط المعلومة الصورة هي التي زواياها معلومة ونسب الاضلاع بعضها
الى بعض معلومة الدائرة المعلومة القدر هي التي نصف قطرها معلوم والمعلومة
القدر والوضع هي التي مركزها معلوم الوضع ونصف قطرها معلوم قطع
الدوائر المعلومة القدر هي التي زواياها وقواعدها جميعا معلومة والمعلومة الوضع
والقدر هي التي يكون مع ذلك قواعدها معلومة الوضع هو المقدار الاعظم
من آخر بقدر معلوم هو الذي اذا نقص ذلك القدر منه بقي ما يساوي
الاصغر والاصغر من آخر بقدر معلوم هو الذي اذا زيد ذلك القدر عليه
ما يساوي الاكبر والمقدار الاعظم بقدر معلوم من آخر نسبته الى ثالث
معلومة والاصغر بقدر معلوم من آخر نسبته الى ثالث معلومة هو الذي
اذا زيد ذلك القدر عليه يكون نسبته الى الثالث معلومة
الخط المنحدر هو الخط المستقيم الذي ينحدر من نقطة معلومة الى
خط مستقيم موضوع ويحدث معه زاوية معلومة والقائم

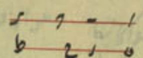
هو الذي اذا انقص ذلك القدر منه بقي ما يكون نسبته الى الثالث معلومة

هو الذي يرتفع من نقطة معلومة هي على خط مستقيم موضوع ويحدث
معه زاوية معلومة والخط المقارن لخط الموضوع هو الذي يخرج من نقطة
معلومة موازيا لخط موضوع او يمر على نقطة معلومة ويصل الى خط معلوم
ا موضوع ويحدث معه زاوية معلومة **الاشكال** نسبة القدر المعلوم الى
القدر المعلوم ٢ فليكن ا ب معلومي القدر ولنا ان نجد مساويين لهما وليكونا
ج د فنسبة ا الى ج كنسبة ب الى د وبالابدال نسبة ا الى ب كنسبة
ج الى د فلانا وجدنا قدرين على نسبة ا الى ب كانا
ب معلومي النسبة وذلك ما اردناه اذا كانت نسبة
قدر معلوم الى آخر معلومة كان الآخر معلوم القدر فليكن ا معلوم القدر
ونسبته الى ب معلومة ولنا ان نجد مساويا لا وليكن ج
وان نجعل نسبة ج الى د كنسبة ا الى ب المعلومة فيكون د
مساويا لب ٢ فكان معلوم القدر وذلك ما اردناه اذا جمعت اقدار
ج معلومة كان الجميع معلوم القدر فليكن كل واحد من اب ب ج
ج د معلوما ولنا ان نجد ما يساويها وليكن ه ز ز ح ح ط فجميع ه ط
يساوي جميع اد فاذن اد معلوم القدر وذلك ما اردناه اذا نقص
د من معلوم القدر معلوم القدر بقي معلوم القدر فليكن اب اج معلومي القدر
ولنا ان نجد مساويين لهما وليكونا ده دز
فيكون زه مساويا لجب الباقيين فاذن جب معلوم القدر
ه وذلك ما اردناه كل قدر يكون نسبته الى احد جزئيه معلومة كانت

معلومة

ولانا وجدنا مساويا بالشكل المعلوم القدر هو







نسبة الى الجزء الآخر ايضا معلومة فلتكن نسبة اب الى اج معلومة ونحصل نسبة ده المعلوم الى دز كتلك النسبة فدز معلوم
وه ر الباقي معلوم وكان ده معلوما فاذن نسبة ده الى ه ر اعني
نسبة اب الى جب معلومة وذلك ما اردناه كل قدرين
نسبة احدهما الى الآخر معلومة فان نسبة مجموعهما الى كل واحد منهما معلومة
فليكونا اب بج ولتكن نسبة ده المعلوم
الى ه ر كنسبتهما فدر معلوم ونسبة در الى كل واحد من ده ه ر
التي هي كنسبة اج الى كل واحد من اب بج معلومة فهي معلومة وذلك ما اردناه
اذا قسم قدر معلوم على نسبة معلومة كان قسماه معلومين وليقسم اب
المعلوم على النسبة المعلومة الى اج جب وتكون
نسبة اب اليهما معلومة واب معلوم فهما معلومان وذلك ما اردناه
كل قدرين نسبتهما الى ثالث معلومة فنسبة احدهما الى الآخر معلومة ولتكن
القدران اب ونسبتهما الى ج معلومة ونحصل
نسبة د المعلوم الى ه كنسبة ا الى ج المعلومة فه
معلوم ونحصل نسبة ه المعلوم الى ر كنسبة ج الى ب المعلومة فر معلوم
وبالمساواة نسبة ا الى ب كنسبة د الى ر المعلومة لكونهما معلومين
فنسبة ا الى ب معلومة وذلك ما اردناه اذا كانت اقدار
نسب بعضها الى بعض ونسبها الى اقدار اخرى معلومة كانت
نسب بعض تلك الاقدار الاخرى الى البعض معلومة

فلكن الاقدار اب ج والاقدار الاخرى د ه ر ونسب ا الى ب
ب الى ج وايضا نسب ا الى د وب الى ه وج الى ر معلومة فلان
نسبة ا الى ب والى د معلومتان تكون نسبة ب الى د معلومة
وكانت الى ه معلومة فنسبة د الى ه معلومة وبمثل ذلك نبين ان نسبة
ه الى ر ايضا معلومة وذلك ما اردناه كل ثلثة اقدار تكون كل
واحد من طرفيها مع الاوسط معلوما فالطرفان اما ان يتساويا او يتفاضلا
بقدر معلوم ولتكن الاقدار اب بج جد فاج بد المعلومان ان تساويا
كان بعد اسقاط بج المشترك
اب جد متساويين وان تفاضلا ولتكن اعظمهما اج ونفصل منه جه مساويا
~~ولتكن اعظمهما اج ونفصل منه~~ لبد المعلوم فيكون جه معلوما فكان اه
معلوما فاه معلوم ونفصل اب على جد لان هج كان مساويا
لبد وبعد اسقاط بج المشترك يكون هب مساويا لجد فان
الفاضل بين اب وجد بقدر معلوم وذلك ما اردناه اذا كان
قدر اول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى قدر ثان معلومة
كان جميع الاول والثاني معا ايضا اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته
الى القدر الثاني معلومة وان كان جميع الاول والثاني اعظم
بقدر معلوم من قدر نسبته الى القدر الثاني معلومة كان الاول
اما اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى القدر الثاني معلومة واما اصغر منه
بقدر معلوم بقدر نسبته الى القدر الثاني معلومة فلكن القدر الاول اب

واتٮا ب ح والقدر المعلوم فى الدعوى الاول ا د ىكون نسبة د ب ا ح
الى ب ح معلومة وبالتركيب نسبة د ح الى ب ح معلومة فاذن جميع
ا ح اعظم بقدر معلوم من قدر هو د ح الذى نسبته الى قدر ب ح
معلومة واما فى الدعوى الثانية فالقدر المعلوم يحتمل ان يكون المعلوم القدر الاول
كا د ويحتمل ان يكون اعظم منه كا ه وعلى القدر الاول يكون نسبة د ح
الى ب ح معلومة وبالتفصيل نسبة د ب الى ب ح معلومة فا ب
اعظم بقدر معلوم هو ا د من قدر هو د ب الذى نسبته الى ب ح معلومة
وعلى القدر الثانى يكون نسبة ه ح الى ب ح معلومة وبالخلاف ثم
القلب ثم الخلاف نسبة ب ه الى ب ح معلومة فا ب اصغر
من ا ه الذى هو معلوم بقدر ب ه الذى نسبته الى ب ح معلوم وذلك
ما اردناه ب اذا كان قدر اول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى قدر
ثان معلومة كان الاول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته
الى جميع الاول والثانى معا معلومة فليكن القدر الاول ا ب والثانى
ب ح والقدر المعلوم ا د وتكون نسبة د ب الى ب ح معلومة
وبالخلاف ثم التركيب ثم الخلاف نسبة د ب الى د ح
معلومة ولكن نسبة د ه الى د ا كنسبة النسخة واحدة
معلوم فا ه معلوم ونسبة ه ب اعنى المقدمين معا الى ا ح اعنى التاليين
معا كنسبة د ب الى د ح المعلومة فاذن ا ب اعظم بقدر ا ه المعلوم من
قدر ه ب الذى نسبته الى جميع ا ح معلومة وذلك ما اردناه بح اذا

كان

كانت ثلثة اقدار نسبة الاول الى الثانى معلومة والثانى اعظم بقدر
معلوم من قدر نسبته الى الثالث معلومة كان الاول اعظم بقدر معلوم
من قدر نسبته الى الثالث معلومة وليكن المقادير
ا ب ح د ه ونسبة ا ب الى ح د معلومة وليكن ح ز
القدر المعلوم ح د فيكون نسبة ز د الى ه معلومة وليكن نسبة ا ح الى
ح ز المعلوم كنسبة ا ب الى ح د المعلومة فا ح معلوم ويبقى نسبة ح ب
الى ز د معلومة وكانت نسبة ز د الى ه معلومة فنسبة ح ب الى ه معلومة
فاذن ا ب اعظم بقدر معلوم هو ا ح من ح ب الذى نسبته الى ه معلومة
وذلك ما اردناه بد اذا زيد قدران معلومان على قدرين مختلفين
نسبة احديهما الى الاخر معلومة كان ان نسبة احد الكلين الى الاخر معلومة
واما احد الكلين اعظم بقدر معلوم على قدر نسبته الى الكل الاخر
معلومة فليكن نسبة ا ب الى ح د معلومة واه ح ز المزيدان
عليهما معلومان فان كانت نسبة ا ه الى ح ز كنسبة ا ب الى ح د كانت
نسبة ه ب كلها الى ز د كلها الى هى كنسبة ا ب الى ح د المعلومة معلومة و
ان لم تكن نسبة ا ه الى ح ز كنسبة ا ب الى ح د جعلنا نسبة ا ح الى
المعلوم كنسبتها المعلومة فيكون ا ح ل ح ه معلومان ويكون نسبة ح ب
الى ز د معلومة كما مر فيكون ه ب كله اعظم بقدر ه ح المعلوم على قدر ح ب
الذى نسبته الى ز د كله معلومة وذلك ما اردناه او ل ان كان
ا ح اعظم من ا ه كانت نسبة ما الموضوع من ح ا الى ا ه كنسبة ح د الى

الى ا ه كنسبة ... ثم الباقى ... كم ١٢

الى اب فيكون ز ر كله اعظم بقدر معلوم على قدر نسبته الى ه ب كله معلومة

ه اذا نقص قدران معلومان من قدرين نسبة احدهما الى الآخر معلومة

كان اما احد الباقيين الى الآخر معلومة واما احد الباقيين اعظم بقدر معلوم

من قدر نسبته الى الباقي الآخر معلومة فليكن نسبة اب الى جـ د



معلومة وا ه جـ ز المنقوصان منهما معلومين فاكانت نسبتهما

كنسبة اب الى جـ د كانت نسبة ه ب الباقي الى ز د الباقي معلومة

والا فليكن نسبة اح الى جـ ز المعلوم كنسبة اب الى جـ د المعلومة فيكون

اح ل ه ح معلوما ويبقى نسبة ح ب الى ز د معلومة فاذن ه ب يزيد

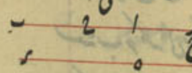
بقدر ه ح المعلوم على ح ب الذي نسبته الى ز د معلومة وذلك ما اردناه

اقول ان كان اح اصغر من ا ه كان نسبة ما هو اعظم من ح ب الى ا ه

كنسبة جـ د الى اب وتم البيان كما مر يو اذا زيد قدر معلوم على احد قدرين

نسبة احدهما الى الآخر معلومة ونقص من الآخر قدر معلوم كان الكل اعظم بقدر معلوم

من قدر نسبته الى الباقي فليكن نسبة اب الى جـ د معلومة وزيد على اب از



ونقص من جـ د ه د وهما معلومان ونجعل نسبة اح

الى جـ ه المعلوم كنسبة اب الى جـ د فاح ل ح ز معلوم وتبقى نسبة ح ب

الى ه د معلومة فاذن ز ب كله اعظم بقدر ز ح المعلوم على قدر ح ب الذي

نسبته الى ه د الباقي معلومة وذلك ما اردناه يز اذا كان كل واحد من قدرين

اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى قدر ثالث معلومة كان اما نسبة احد القدرين

الى الآخر معلومة واما احدهما اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى القدر

الآخر معلومة فليكن القدران اب جـ د والثالث ه



ونفصل منهما القدران المعلومان وهما از جـ ح فيكون

نسبة كل واحد من ز ب ح د الباقيين الى ه معلومة ونسبة ز ب الى ح د معلومة

وقد زيد عليهما قدرا از جـ ح المعلومان فاذن اما نسبة احد قدري اب

جـ د الكلين الى الآخر معلومة واما احدهما اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته

الى الآخر معلومة وذلك ما اردناه يح اذا كان قدر اعظم بقدر معلوم

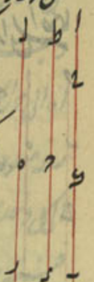
من كل واحد من قدرين آخرين كان اما نسبة احد القدرين الى الآخر معلومة واما

احدهما اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى القدر الآخر معلومة فليكن

القدر الاول اب والآخران جـ د ه ز وليكن اح اط معلومين ونسبة ح ب

الى جـ د و ط ب الى ه ز معلومتين ونجعل نسبة اح المعلوم الى ط ل

كنسبة ح ب الباقي الى جـ د المعلومة فط ل معلوم ونسبة



ا ب الى ط ل معلومة وايضا نجعل نسبة اك المعلوم الى ل ه

كنسبة ك ب الباقي الى ه ز فل ه معلوم ونسبة اب الى

ل ز معلومة فنسبة ط ب الى ل ز معلومة ونقص منهما ط ل ل ه

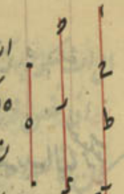
المعلومين فاذن جـ د ه ز قدران اما نسبتهما معلومة واما

احدهما اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الآخر معلومة وذلك

ما اردناه يط اذا كان قدر اول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى قدر

ثان معلومة وكان الثاني ايضا اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى ثالث

معلومة كان الاول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الثالث معلومة فليكن الاول



اب د المعلومة منه اج والباقي ج ب د والمعلوم منه ج ر د فانه
ه ويكون نسبتا اج ب الى ج ر د و ر د الى ه معلومتين ونجعل
نسبة ج ر المعلوم الى ح ط كنسبة ج ر د الى ح ب المعلومة
فح ط معلوم وجميع ك ط معلوم ونسبة ط ب الى ر د الباقيين ك ل الى ه معلومة
فاذن اب اعظم بقدر ك ل المعلوم من قدر ط ب الذي له نسبة الى ه معلومة
وذلك ما اردناه وبوجه اخر ونبين القدر الاول اب والاخر ج د
ونفصل من اب ا ه المعلوم حتى تكون نسبة ه ب الى ج د معلومة وكان ج
اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى د معلومة فه ب اعظم بقدر معلوم من
قدر نسبته الى د معلومة ونفصل ح ه ب القدر المعلوم وليكن ه ر فتكون
نسبة ر ب الى د معلومة فاب اعظم بقدر ا ر المعلوم من ر ب الذي نسبته الى د
معلومة وذلك ما اردناه كا اذا نقص من قدرين معلومين قدران نسبة احدهما



الى الاخر معلومة كان الباقيان اما نسبة احدهما الى الاخر معلومة
واما احدهما اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الاخر معلومة فليكن
المعلومان اب ج د والمنقوصان ا ه ج ر ونسبتهما
معلومة ونسبة اب الى ج د ايضا معلومة فان كانت
النسبتان واحدة كانت نسبة ه ب ر د الباقيين ايضا
تلك النسبة والا فليكن نسبة اب المعلوم الى ح ج كنسبة ا ه الى ج ر
المعلومة فيكون ح ج الى ج ر معلومتان ونسبة ه ب الى ر ح الباقي كنسبة
ا ه الى ج ر معلومة فيكون اذن ر د الباقي اعظم بقدر ح د المعلوم من قدر

رح الذي نسبته الى قدر ه ب الباقي كنسبة ج ر الى ا ه المعلومة
وذلك ما اردناه كب اذا كان كل واحد من قدرين الى ثالث
معلومة كانت نسبتهما اليه معا معلومة فليكن نسبة كل واحد من



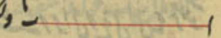
قدري اب ب ج الى د معلومة فتكون نسبة اب
الى ب ج بالتركيب نسبة جميع اج الى ب ج معلومة
وكانت نسبة ب ج الى د معلومة فنسبة جميع اج الى د معلومة
وذلك ما اردناه كج اذا كانت نسبة الكل الى الكل ونسبة الاجزاء الى الاجزاء
معلومتين وليستا نسبة واحدة كانت نسبة بعض كل واحد من
اجزاء احدهما الى البعض الاخر معلومة فليكن نسبة اب كله الى ج د ونسبة ا ه



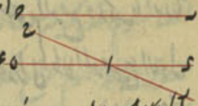
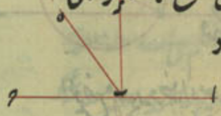
الى ج ر الجزئين ونسبة ه ب الى ر د الجزئين كلها معلومة
وليست بواحدة ونجعل نسبة ه ب الى ر ح كنسبة
ا ه الى ج ر المعلومة فتكون نسبة ه ب الى كل واحد من ر ح
ر د معلومة فنسبة ر د الى ر ح ل الى ه معلومة ونسبة اب
الكل واحد من ج ح ج د معلومة فنسبة ر د الى ج ح ل الى ه معلومة
فنسبة ر د الى ج د معلومة فنسبة ر د الى ر ج احد الجزئين الى الاخر
معلومة في احد الكلين وكانت نسبة ج ر الى ا ه ونسبة ر د الى ه ب
معلومتين فنسبة ا ه الى ه ب احد الجزئين الى الاخر المتكونة في الكل الاخر
وذلك ما اردناه كد كل ثلثة خطوط متناسبة تكون نسبة
اولها الى الثالث معلومة فان نسبة اولها الى الثاني معلومة

ايضا ولتكن الخطوط ا ب ج د ولنضع خطا معلوما وليكن ه ونجعل نسبته الى ه

كنسبة ا الى ج المعلومة ايضا فـ ب معلوم ونأخذ بين ب ه وسطا
في النسبة وليكن ز فهو ايضا معلوم ونسبة ب الى
ز معلومة ونسبة ا الى ج التي هي كنسبة مربع ا الى مربع
سطح ا في ج اعني مربع ب كنسبة ب الى ه التي هي
كنسبة مربع ب اعني سطح ا في ج الى مربع ز فنسبة مربع ا الى مربع ب كنسبة مربع ب   الى سطح ا ج
الى مربع ز ونسبة ا الى ب كنسبة ب الى ز المعلومة فهي ايضا معلومة
وذلك ما اردناه **له** كل نقطة يتقاطع عليها خطان معلوما الوضع
معلومة فليتقاطع خطا ا ب ج د المعلوما الوضع على نقطة ب فهي

معلومة لانها ان انتقلت انتقل وضع احد الخطين
او كليهما وذلك محال لكونهما معلومي الوضع فاذن
هي معلومة الوضع وذلك ما اردناه اقول ليس من شرط الخطين ان يكونا
مستقيمين **لو** كل خط مستقيم معلوم النهايتين فهو معلوم الوضع والقدر

وليكن الخط ا ب فان انتقل وضعه او
قدره انتقل احدى نقطتي ا ب او كلاهما وذلك محال فاذن الحكم ثابت
وذلك ما اردناه **لز** اذا كانت احدى نهايتي خط معلوم الوضع والقدر
معلومة كانت النهاية الاخرى معلومة وليكن ا ب والنهاية المعلومة ا   الخط ا

وذلك لان نقطة ب اذا انتقلت لانتقل
اما وضع الخط او قدره او كلاهما وذلك محال فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه

لح كل خط يمر بنقطة معلومة موازيا لخط معلوم الوضع فليكن النقطة ا و   فهو معلوم الوضع ه

الخط المعلوم الوضع ب ج والمار بالنقطة
ا على موازاة ب ج خط د ا ه وذلك لان
الخط المذكور لو انتقل مع ثبات نقطة ا ومع كون الخط موازيا لـ ب ج
صار مثل خط ا ح لكان خطا د ه ا ح المتقاطعين متوازيين هذا خلف
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه **اقول** وهذا الخط هو الذي يسمى بالمعادل
للخط الموضوع اعني الاول باحد المعنيين **لط** كل خط خرج من نقطة معلومة على خط

معلوم الوضع واحاط معه بزاوية معلومة فهو
معلوم الوضع فليكن الخط المعلوم الوضع ا ب ج
والنقطة المعلومة التي عليه ب والخط الخارج منها د ب والزاوية المعلومة
زاوية د ب ج وذلك لان د ب لو انتقل وصار ه ب
مع كون الزاوية على حالها لكانت زاويتا ه ب ج د ب ج الصغرى
والعظمى متساويتين هذا خلف فاذن خط د ب معلوم الوضع وذلك
ما اردناه **اقول** وهذا الخط هو الذي يسمى الصاعد عن الخط الاول
م كل خط خرج من نقطة معلومة الى خط معلوم الوضع واحاط معه بزاوية

معلومة فهو معلوم الوضع فلتكن النقطة ا والخط
الخارج ا د والخط المعلوم الوضع ب ج والزاوية
المعلومة زاوية ا د ج وذلك لان الخط
ا د لو انتقل مع ثبات نقطة ا وصار مثل خط ا ه لكان مع كون

مقدار الزاوية على حالها او ساوى حراه ح الخارجة من المثلث الواحد

متساويتين بلا خلف فاذن خط اه معلوم الوضع وذلك ما اردناه

اول وهذا الخط هو الذي يسمى بالمنحدر الى الخط الموضوع الاول

لا كل خط معلوم القدر خرج من نقطة معلومة الى خط معلوم الوضع فهو

معلوم الوضع فليكن الخط الخارج اه والنقطة ا والخط المعلوم الوضع ب ح

ونرسم على ا ببعد اه دائرة ده فهي معلومة الوضع



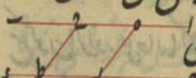
لان مركزها معلوم ونصف قطرها معلوم القدر

فنقطة ه التي يتقاطع عندها قوس وخط معلوما

الوضع معلومة وخط اه معلوم النهايتين فهو معلوم الوضع وذلك ما اردناه

لب كل خط وصل بين خطين معلومي الوضع متوازيين واحاط معهما

بمتبادلتين معلومتين فهو معلوم القدر فليكن الخطان الموصوفان اب حد



والخط الواصل بينهما ه ز والمتبادلتان

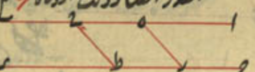
المعلومتان ب ه ز ه ز حد ولنعلم على اب نقطة معلومة وهي ط

ونخرج منها ط ح موازيا له ز فخط ط ح صعد من نقطة معلومة على خط معلوم الوضع

واحاط معه بزاوية معلومة فهو معلوم الوضع و حد معلوم الوضع فنقطة ط

ايضا معلومة وخط ح ط معلوم الوضع والقدر وه ز مثله فهو معلوم

القدر ايضا وذلك ما اردناه لج كل خط معلوم القدر وصل بين معلومي الوضع



فالزاويتان الثنتان بحذ نهايتيه

الخط معلومتان فليكن الخطان اب حد والواصل بينهما المعلوم القدر ه ز

دكن

دنكن نقطة ط معلومة على خط حد ولنصعد منها ط ح موازيا له ز فهو

ايضا معلوم القدر لكونه مساويا له ز معلوم الوضع لكونه صاعدا من نقطة

معلومة على خط معلوم الوضع فتكون الزاوية التي عند ح معلومة وهي مساوية

للتي عنده وكذلك الثنتان عند ط و ز فالزاويتان الثنتان بحذ نهايتي ه ز

معلومتان وذلك ما اردناه لد كل خط وصل بين خطين معلومي الوضع متوازيين واحاط معهما

بمتبادلتين معلومتين فهو معلوم القدر فليكن الخطان الموصوفان اب حد



والخط الواصل بينهما ه ز

المتبادلتان المعلومتان ب ه ز ه ز ح ولنعلم على اب نقطة معلومة

وهي ح ونخرج منها ح ط موازيا له ز فخط ح ط صعد من نقطة معلومة على

خط معلوم الوضع واحاط معه بزاوية معلومة فهو معلوم الوضع و حد

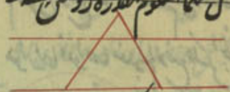
معلوم الوضع فنقطة ط ايضا معلومة وخط ح ط معلوم الوضع والقدر و

ه ز مثله فهو معلوم القدر ايضا وذلك ما اردناه لج كل خط معلوم القدر

وصل بين متوازيين معلومي الوضع فالزاويتان الثنتان بحذ نهايتيه وذلك كل خط معلوم

مثلان

وليكن الخطان اب حد والواصل بينهما المعلوم القدر ه ز ولكن نقطة ط



معلومة على خط حد ولنصعد

منها ط ح موازيا له ز فهو ايضا معلوم القدر لكونه مساويا له ز معلوم

الوضع لكونه صاعدا من نقطة معلومة على خط معلوم الوضع فتكون الزاوية التي

عند ح معلومة وهي مساوية للتي عنده وكذلك الثنتان عند ط و ز فاذن

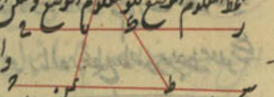
الزاويتان الثنتان بحذ نهايتيه معلومتان وذلك ما اردناه لد كل خط خرج من نقطة

سوارس

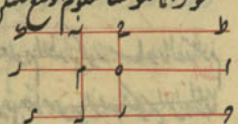
معلومة الى خطين متوازيين معلومي الوضع فانه ينقسم على نسبة معلومة فليكن النقطة
ه والخطان الموصوفان اب ود وخط الخارج زهح ونعلم على جد نقطة



معلومة وهي ط ونخرج ط ه
الى ع ونجعل معلوم الوضع واب معلوم الوضع فنقطة ع معلومة وكانت
نقطتا ط ه معلومتين فخطا ط ه ه ط معلوما القدر ونسبتهما كنسبة زه
الى ه ح فهي معلومة وذلك ما اردناه له اذا اخرج من نقطة معلومة الى خط معلوم
الوضع خط وقسم ذلك على نسبة معلومة واخرج من موضع القسمة خط مواز
للخط المعلوم الوضع فهو معلوم الوضع ولتكن النقطة ا والخط المعلوم ب ح



والخط الخارج اليه اد ونقسم على ه
حتى يكون نسبة اه الى ه د معلومة ونخرج منه زح موازيا له ونقول
فهو معلوم الوضع ونعلم على ب ح نقطة معلومة وهي ط ونصل ط ا وهو معلوم
وقد انقسم على ع على نسبة معلومة فنقطة ع معلومة فخط ع ز المار بها موازيا
له ح المعلوم الوضع معلوم الوضع وذلك ما اردناه لو اذا وصل بين متوازيين
معلومي الوضع خط وقسم على نسبة معلومة واخرج من موضع القسمة خط
موازيا لهما فهو ايضا معلوم الوضع فليكن الخطان اب حد والواصل بينهما

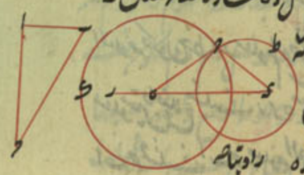


ح ه وهو مقسوم على ز القسمة المعلومة
والخارج من ز على موازاتهما ط ز ك
نقول فهو معلوم الوضع ونعلم على خطي اب حد نقطتين معلومتين كيف
كانتا وهما ن م ونخرج له ن م فخط ل م معلوم لكون نهايتيه معلومتين و

نسبة له ن الى ن م معلومة لكونها كنسبة ح ز الى ز ه المعلومة فخط
م ن معلوم ونقطة ن معلومة فخط ط ح ك المار بها على موازاة خط معلوم
الوضع معلوم الوضع وذلك ما اردناه لز اذا وصل بين متوازيين
معلومي الوضع خط وزيد فيه خط نسبته اليه معلومة واخرج من طرف
الخط المخرج خط مواز للمتوازيين كان ذلك المخرج ايضا معلوم الوضع
فليكن المتوازيان اب حد ط

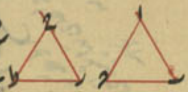


والواصل بينهما ه ز والمزيد فيه
ه ح على ان نسبة ه ز الى ه ح معلومة والمخرج من ح على موازاة اب
حد خط ط ك نقول فهو معلوم الوضع ونعلم على اب حد نقطتين معلومتين
هما ل م ونصل ل م وننفذه الى ن فلكون ل م معلومتين يكون خط
ل م معلوما ونسبته الى ن م كنسبة ز ه الى ه ح المعلومة فم ن
معلوم ونقطة م معلومة فنقطة ن معلومة فخط ط ك المار بها على موازاة اب حد
المعلومي الوضع فهو ايضا معلوم وذلك ما اردناه لح كل مثلث اضلاعه
معلومة القدر فهو معلوم الصورة وليكن عليه ا ب ح ونضع خطا معلوم الوضع
د ه و ز ونجعل نقطة د معلومة ونفصل د ه مساويا له ح فلان د ه
معلوم القدر واحد نهايتيه معلومة



فالنهاية الاخرى ه
وهي معلومة ونعمل على د ه زاويتين
مساويتين لزاويتي ب ح وهما د ه زاوية
فيبقى زاوية مساوية لزاوية ... ويكون ... مثلث اب ح ...

السطائر مساوية ولنسبة ا ب الى ب ح المعلومة كنسبة ح د الى د ه المعلوم
فح د معلوم ونرسم على مركز د وبعد د ح دائرة ح ط فهي موصوفة لان
مركزها معلوم ونصف قطرها معلوم القدر ونرسم على ه وبعد ه ح
دائرة ح ط ونبين ايضا انها موضوعة فتقاطع نقاطهما معلومة وكانت
نقطتا د ه معلومتين فضلعا ح د ح ه معلوما الوضع والقدر وزوايا
ا ب ح مساوية لزوايا ح د ه كل لنظيره فزوايا مثلث
ا ب ح معلومة وكانت نسبة اضلاعه معلومة فمثلث ا ب ح معلوم
الصورة وذلك ما اردناه لط وعلى وجه آخر لنا ان نرسم مثلث
ح د ه على ان اضلاعه مساوية لاضلاع مثلث ا ب ح كل لنظيره لانا علمنا



انه شبيه به فيكون زواياهما المتناظرة متساوية فاذن مثلث ا ب ح
معلوم الصورة لانا علمنا شبيها به وذلك ما اردناه م كل مثلث زواياه
معلومة فهو معلوم الصورة وليكن المثلث ا ب ح ونضع خطا معلوم القدر
والوضع وهو د ه ونعمل على نقطة د زاوية
تساوي زاوية ب المعلومة فيكون خط د ر



معلوم الوضع وعلى نقطة ه زاوية مثل زاوية ح
المعلومة فيكون خط ه ر معلوم الوضع فتقاطع ر معلوم وكانت نقطتا د ه
معلومتين فاضلاع مثلث د ر ه معلومة القدر وزواياه مثل زوايا مثلث
ا ب ح فمثلث ا ب ح معلوم الصورة لانا علمنا مثلثا شبيها به
ما كل مثلث احدى زواياه ونسبة الضلعين المحيطين بها الى الآخر معلومتان
احدة

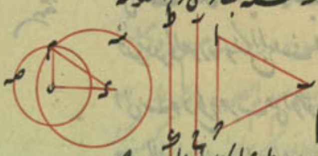
والوضع

فهو معلوم الصورة

فهو معلوم الصورة فليكن المثلث ا ب ح والمعلوم منه زاوية ب ونسبة
ا ب الى ب ح ونضع خط د ه معلوم الوضع والقدر ونعمل على نقطة
زاوية د مثل زاوية ب فهي معلومة ونجعل نسبة د ه المعلوم الى د ر
كنسبة ا ب الى ب ح المعلومة

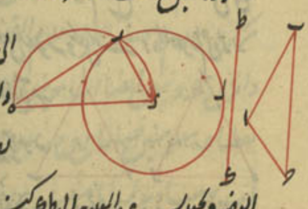


ونصل ر ه فقد علم د ونقطة د معلومة
فنقطة ر معلومة وكانت نقطة ه معلومة فخطوط ه د د ر ر ه معلومة
ولان زاويتي ب د متساويتان وضلعا المحيطة بهما متناسبة
على التناظر يكون المثلثان متشابهين ومثلث د ر ه معلوم الصورة
فمثلث ا ب ح معلوم الصورة وذلك ما اردناه مب كل مثلث
نسب اضلاعه معلومة فهو معلوم الصورة فليكن المثلث ا ب ح ونضع
خطا معلوما وهو د ه ونجعل نسبة د ه الى د ر كنسبة ب ح الى
ب ا المعلومة ونسبة د ه الى ه ط كنسبة ب ح الى ح ا المعلومة
معلوم فح ط معلوما ونرسم
على مركز د المعلوم وبعد د ر المعلوم

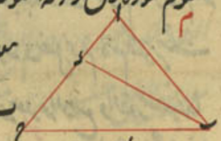


دائرة م ر وعلى مركز ه المعلوم وبعد ه ط المعلوم دائرة م ط
فهما معلوما الوضع فتقاطع م معلومة ونصل د م ه م فيكون مثلث
م د ه المعلوم الصورة لكون اضلاعه معلومة الوضع والقدر شبيها
بمثلث ا ب ح لكون اضلاعهما النظائر على نسبة واحدة فمثلث
ا ب ح معلوم الصورة وذلك ما اردناه مج كل مثلث قائم الزاوية

يكون نسبة احد ضلعي احدى زاويته الحادتين الى الآخر معلومة فهو معلوم
الصورة فليكن المثلث اب ج وزاوية القائمة ا والمعلوم نسبة اب الى
ب ج ونضع خطا معلوم القدر
والوضع وهو ده ونرسم عليه
نصف دائرة د ز ه فهي معلومة

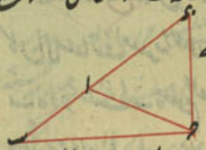


الوضع ونجعل نسبة د ه المعلوم الى ط كنسبة ب ج الى ب ا المعلومة
و ط معلوم ونرسم على مركز د وبعد ط دائرة ز ل فهي معلومة الوضع
ايضا فنقطة ز معلومة ونصل د ز ز ه فمثلث د ز ه معلوم الصورة
ونسبة ب ج الى ب ا كنسبة د ه الى ط اعني د ز وزاويتا ا ز القائمتان
متساويتان وزاويتا ج ه الباقيتان اصغر من قائمة فمثلثا اب ج د ز ه
متشابهان فمثلث اب ج ايضا معلوم الصورة وذلك ما اردناه لج
كل مثلث احدى زواياه ونسبة احد ضلعيه المحيطين بها الى الآخر معلومتان
فهو معلوم الصورة فليكن المثلث اب ج والمعلوم الزاوية ا ونسبة اب
الى ب ج ونخرج من ب على ا ج عمود ب د فمثلث اب د قائم الزاوية
معلوم الصورة لان زاوية ا معلومة وزاوية د قائمة وزاوية ب الباقية
معلومة فيكون لاجل ذلك نسبة اب الى



ب د معلومة وكانت نسبة اب الى
ب ج معلومة ففي مثلث ب د ج القائم الزاوية نسبة ب د الى ب ج
معلومة فهو ايضا معلوم الصورة فزاوية ب ج د معلومة وكانت زاوية ا

فمثلث اب ج معلوم الصورة لكون زواياه معلومة وذلك ما اردناه
اقول ان كان زاوية المعلومة منفرجة فالحكم كما ذكره اما ان كانت
حادة فينبغي ان يعلم ان زاوية ج اعني الثالثة حادة ام ليست بحادة وذلك
لانها ان كانت حادة وقع عمود ب د داخل المثلث وان كانت
منفرجة وقع خارجه وكان المثلث مع كون زاوية ا حادة ونسبة اب
الى ب ج بحالها صورتان لانه تارة يكون ب د ج المثلث القائم الزاوية وتارة يكون
المثلث القائم الزاوية ب ج د ﻫ كل مثلث احدى زواياه ونسبة
ضلعيها معا الى الثالث معلومتان فهو معلوم الصورة فليكن المثلث
اب ج والمعلوم زاوية ب ا ج ونسبة ب ا ا ج معا الى ب ج ونخرج



ب ا ونجعل ا د مثل ا ج ونصل د ج ففي
مثلث ب د ج زاوية د التي هي
نصف قائمة زاوية ب ا ج المعلومة معلومة ونسبة د ب الى ب ج
معلومة فمثلث ب د ج معلوم الصورة وزاوية ب معلومة وفي مثلث
اب ج زاويتان معلومتان فاذن هو معلوم الصورة وذلك ما اردناه
مو ونخرج آخر بنصف زاوية الخطاء فيكون نسبة ا ج الى اب كنسبة ج د
الى د ب وبالتركيب والابدال نسبة ج ا ا ب معا الى ب ج كنسبة اب
الى ب د ففي مثلث اب د زاوية ب ا د



نصف الزاوية المعلومة معلومة ونسبة اب الى ب د
معلومة فهو معلوم الصورة وزاوية ب معلومة وكانت زاوية ب ا ج معلومة

فهى مثلث اب ح زاويتان معلومتان فهو معلوم الصورة وذلك ما اردناه

مز كل مثلث احدى زواياه ونسبة ضلعين من اضلاعه معا الى ضلعين كانا

الى الثالث معلومتان فهو معلوم الصورة فليكن مثلث اب ح

زاوية ب ونسبة ضلعى ح اب معا الى



ب ح معلومتان فنخرج ب ا ونجعل اد مثل

اح ونصل د ح فهى مثلث د ح ب زاوية ب ونسبة د ب الى ب ح

معلومتان فهو معلوم الصورة فزاوية د معلومة وضعفها ضعف زاوية د

ب اد معلومة فهى مثلث اب ح زاويتان معلومتان فهو معلوم الصورة

وذلك ما اردناه مح لنا ان نقسم كل شكل مستقيم الخطوط معلوم الصورة

كان الى مثلثات معلومة الصورة فليكن الشكل اب ح د ه ونصل فيه

ب ه ه ح فمثلث اب ه معلوم الصورة لكون زاوية ا ونسبة اب الى



اه معلومتين وبقى زاوية اب ه معلومة فيبقى

زاوية ه ب ح معلومة ولكون نسبة اب

الى كل واحد من ب ه ب ح معلومتين يكون نسبة ب ه الى ب ح معلومة

فيكون مثلث ه ب ح ايضا معلوم الصورة وكذلك القول فى مثلث

ه ح د فاذن المثلثات جميعها معلومة الصورة وذلك ما اردناه مط

اذا رسم على خط واحد مثلثان معلوما الصورة فنسبة احدهما الى الآخر

معلومة وليكن الخطان والمثلثان اوب ا د ب ونخرج من نقطتى

ا ب عمودى ه ا ز ح ب ط ونخرج من نقطتى ح د



خطى

خطى ه ح د ط الموازيين لا ب فيتم متوازيا الاضلاع ه ب ح ط ويكون

فى مثلث اه ح القائم الزاوية لكون زاوية ه ا ح الساقية من زاوية ح ا ب

بعد نقصانها من قائمة معلومة وزاوية ه قائمة نسبة اح الى اه معلومة لكان نسبة اب الى

معلومة فنسبة اب الى اه معلومة وزاوية ه قائمة وكذلك لان ازالتها معلومة

فنسبة ه ا الى ا ز اعنى نسبة سطح ه ب الى سطح ط ب لضعفيهما اعنى المثلثين معلوم

وذلك ما اردناه ن اذا رسم على خط شكلان مستقيما الخطوط معلوما

الصورة كيف كانا فان نسبة احدهما الى الآخر معلومة وليكن الخط اب



واحد الشكلين ب ه ح د ى والآخر ب ز ا

ونقسم الاول الى مثلثات معلومة الصورة

وهى ح ه ى ه د ب ب ز ا فنسبة مثلث ح ز ه الى مثلث ه د ب

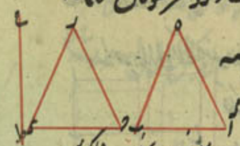
معلومة ونسبة مثلث ه د ب الى مثلث ب ا ب معلومة فنسبة

مجموع ح ه ب الى مثلث ب از معلومة وذلك ما اردناه نا كل خطين

متناسبين رسم عليهما على خطين نسبة احدهما الى الآخر معلومة فان نسبة احد

احد الشكلين الى الآخر معلومة فليكن الخطان اب ح د والمرسومان عليهما آ

ر ح ى و لتكن نسبة اب الى ح ى كنسبة



ح ى الى ح ط فلان نسبة اب الى ح ى

معلومة يكون نسبة اب الى ح ط اعنى نسبة الشكل الى الشكل معلومة وذلك

ما اردناه نب كل شكلين معلومى الصورة كيف كانا رسما على خطين على

خطين نسبة احدهما الى الآخر معلومة فان نسبة احد الشكلين الى الآخر معلومة ونكن

ال مثلث ب ار معلوم فنسبة ح ه ب

جمع ح ه د ب ه ال مثلث ب ا ر الى ال



ولیکن السطحان اب ح د والشکل ا ر ح ب و ط

ونرسم على اب شکلا یشبه شکل ح ط د و ه

ا ح ب فلان نسبة الى کل واحد من الشکلین معلومة یکون نسبة احد الشکلین

الى الاخر معلومة وذلک ما اردناه نح کل شکل معلوم الصورة یکون احد

احد اضلاعه معلوم القدر فهو معلوم القدر ولیکن الشکل ا ه د ح ب وضلعه معلوم



اب ونرسم علیه مربع ا ر فهو معلوم القدر والصورة

ویکون نسبة الشکل الیه معلومة فالشکل معلوم القدر

وذلک ما اردناه ند اذا کان شکلان معلوما الصورة متشابهان

ونسبة ضلع من احدهما الى ضلع من الاخر معلومة فان نسبة باقی الاضلاع احدهما



الى باقی الاضلاع الاخر معلومة فلیکن الشکلان

اب ح د ه ر ح ط والمعلوم نسبة اب الى ر ح

فلان نسبة اب الى کل واحد من ب ح و ر ح معلومة یکون نسبة ب ح الى ر ح

معلومة ولان نسبة ر ح الى کل واحد من ح ط معلومة یکون نسبة ب ح الى

ح ط معلومة وکذلک فی الباقیة وذلک ما اردناه نه کل شکلین معلومی الصورة

نسبة احدهما الى الاخر معلومة فان نسبة اضلاعهما بعضها الى بعض معلومة



فلیکن الشکلان اب ح د ه ر ح ط فان کانا

متشابهین جعلنا لهم فی النسبة ثالث الخطین ب ح

ر ح ولان نسبة الشکل الى الشکل کنسبة ب ح الى

الى لم الاول الى الثالث یکون نسبة ب ح الى لم معلومة فیکون نسبة ح

الى ر ح الاول الى الثالث ایضا معلومة وان لم یکونا متشابهین نرسم

على ب ح شکل ب ک یشبه سطح ه ح فیکون سطح ا و الى کل واحد من

سطحی ب ک ه ح معلومة ویکون نسبة سطح ب ک الى سطح ه ح معلومة

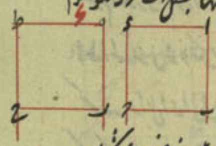
فیکون کنسبة ب ح الى ه ح معلومة کانت نسبة ب ح الى ب ا

معلومة ونسبة ر ح الى ه ر معلومة فنسبة ب ا الى ه ر معلومة وکذلک فی

الباقیة وذلک ما اردناه نو اضلاع السطوح المعلومة القدر والصورة

معلومة فلیکن اب و د شکلا معلوم الصورة والقدر ونضع ر ح معلوم القدر

ونضع ر ح معلوم القدر ونرسم علیه ه ح شبیها بشکل اب و د فهو معلوم



الصورة والقدر ونسبة ا د الى ه ح معلومة

لکونهما معلومی القدر فنسبة اضلاع احدهما

الى اضلاع الاخر معلومة واضلاع ه ح معلوم القدر فلاضلاع شکل ا ب

ح د معلومة القدر وذلک ما اردناه نز کل سطحین متوازیی الاضلاع متساوی

الزوایا النظائر نسبة احدهما الى الاخر معلومة فان نسبة ضلع من الاول

الى السطح الذی له من الثانی کنسبة ضلع اخر من الثانی الى خط نسبته الى نظیر ذلک

الضلع من الاول کنسبة السطح الثانی الى السطح الاول فلیکن السطحان اب ح د ه ر ح ط

دراویات ح متساویین و ط ح ا ب



ونجعل نسبة ب ح الى نظیره و ح ر ح

کنسبة ر ه الى ب ع ونتمم سطح د ع

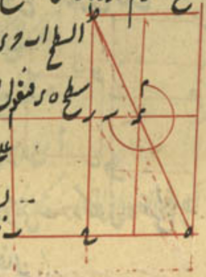
فیکون مساویا لسطح ه ح لتساوی زاویتی ب ر وتکافی الاضلاع المحیطة

لان ... کذا
... کا ... ٢٧٠

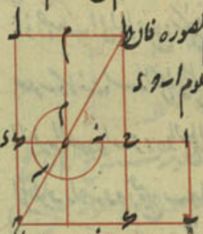
بها ویکون نسبه ب و الی رح کنسبه ه رالی ب ط و ب ط مو الخط الذی
نسبته الی ا ب الذی مو نظیره کنسبه ه ح الی سطح ا ح فاذن نسبه ب و
الی ر ح کنسبه ه ر الی خط آ نسبته الی ا ب کنسبه سطح ه ح الی سطح ا ح
وذلک ما اردناه **نح** اذا اضیف الی خط معلوم علی زاویه معلومه سطح معلوم
فان الضلع الحادث معلوم ولیکن الخط المعلوم ا ی والسطح المعلوم ا ح والزاویه
المعلومه زاویه ر ا ب والضلع الحادث ا ب



فنقول انه معلوم ونرسم علی ا ی مربع ا ه فیکون
معلوم القدر والصوره ونخرج ر ا ه ی ب ح علی الاستقامه الی ان یتم سطح
ا ط المساوی لا ح فیکون ایضا معلوما ونسبه مربع ا ه المعلومه الیه کنسبه
ر ا الی ا ح فنسبه ا ی الی ا ح معلومه وزاویه ب ا ح معلومه
لکون کل واحد من زاویتی ب ا ح ا ح معلومه وزاویه ر ا ب فالمثلث
ا ب ح معلوم الصوره ونسبه ا ح الی ا ب معلومه وکانت نسبه ا ی الی
ا ح معلومه فنسبه ا ی المعلوم الی ا ب معلومه فا ب معلوم وذلک
ما اردناه **نط** اذا اضیف الی خط معلوم سطح معلوم ینقص عن تمامه
سطح معلوم الصوره موازی الاضلاع فان اضلاع السطح الناقص معلومه فلیکن
السطح ا ب ح ی والخط ا ب والسطح الناقص المعلوم الصوره
سطح ه ر فنقول ان ضلعی ه ح ح ی معلومان فننصف ا ب
علی ط ونرسم علی ه ح سطح ط ح شبیها
بسطح ه ر فهو معلوم الصوره کسطح ه ی ح ح



معلوم وسطحا ح ط ه ی علی قطر واحد وهو ه ی ط ونخرج ح و الی ک
مثل ح ح و ی ه مشترک فکل ح مثل ر ه اعنی ی ب و ر و مشترک
کلم فعلم ن مثل ا ح المعلوم القدر فالعلم معلوم القدر وسطح
ط ی معلوم القدر وکان معلوم الصوره لانه شبیه ه ی فقدر اعنی ح ح
معلوم و ه ح معلوم فحه معلوم ونسبته الی ح ی معلومه فحی ایضا معلوم
وذلک ما اردناه **س** اذا اضیف الی خط معلوم سطح معلوم یزید
علی تمامه سطح موازی الاضلاع معلوم الصوره فان
اضلاع السطح الزائد معلومه فلیکن السطح المعلوم ا ه و ی



والخط ~~المعلوم ا ب~~ والخط المعلوم
ب ی والسطح الزائد المعلوم الصوره ه ح
فنقول ان ضلعی ح ر ر ه معلومان فننصف ا ه علی ع ونرسم علی ه ح سطح
ه ط شبیها به فیکون معلوم الصوره ومعلوم القدر لکونه علی ه ح المعلوم
ونخرج قطر ح ه ط ونتمم الشکل ونبین ان سطح ا ح المعلوم مساو للعلم من
فهو ایضا معلوم وجمیع سطح ک ل معلوم فکح معلوم وکر معلوم
فحر الباقی معلوم ونسبته الی ر ه معلومه فره ایضا معلوم وذلک ما اردناه
سا اذا کان سطح موازی الاضلاع معلوم القدر والصوره وزید علیه او نقص
منه علم معلوم کان کل من اضلاع العلم معلوما



فلیکن اولا السطح المعلوم القدر والصوره سطح
ا ب ح ی والعلم المعلوم المزید علیه علم ه فیکون

سطح رح معلوم القدر لان جزئيه معلومان ومعلوم الصورة لان نسبة سطح اح
ود فضلعا ح ر ح ح معلومان فكان ضلعا د ب و د معلومين فضلعا ب ر
رح الساقيان وهما ضلعا العلم معلومان ثم لنكن السطح المعلوم القدر والصورة
سطح ح ر د العلم المعلوم المنقوص منه علمه فيبقى سطح ب د معلوم القدر لان فضل
معلوم على معلوم ومعلوم الصورة لان نسبة سطح ح ر فضلعا د ب و د
معلومان فيبقى ضلعا ب ر رح ضلعي العلم معلومين وذلك ما اردناه **سب**
اذا اضيف الى احد اضلاع شكل معلوم الصورة سطح متوازي الاضلاع على زاوية
معلومة وكانت نسبة الشكل الى السطح معلومة فان السطح معلوم الصورة فليكن الشكل
المعلوم الصورة ا ب ح د ه والسطح المضاف الى ح د منه ح ر ح د زاوية
المعلومة زاوية د ح ر فنخرج ب ح الى ط ونخرج د ط موازيا لـ ط د ح

ب ط موازيا لـ ح د ونخرج ر ح الى ل ولان نسبة
ب ح الى ح د وزاوية ب ح د معلومتان يكون
سطح ب ح د ط معلوم الصورة ولان شكل
ا ب ح د ه وسطح ب ح د ط المعلومي الصورة على خط واحد يكون نسبة
احدهما الى الآخر معلومة وكانت نسبة شكل ا ب ح د ه الى السطح ح د
معلومة فنسبة سطح ط ح الى سطح ح ل الى السطح ح ل اعني نسبة ب ح
الى ح ط معلومة ونسبة ب ح الى ح د معلومة فنسبة ح د الى ح ط معلومة
وزاوية ر ح ط د ح ر معلومتان فزاوية ط ح ر الباقية معلومة وكانت زاوية
ر معلومة فمثلث ح ط ر معلوم الصورة ونسبة ح ط الى ح ر معلومة وكانت نسبة

ر د الى ح ط معلومة فنسبة ر ح الى ح ر معلومة وكانت زاوية ر ح د
معلومة فسطح د ر معلوم الصورة **سح** اذا رسم على احد خطين نسبتهما معلومة
شكل معلوم الصورة وعلى الآخر متوازي اضلاع معلوم الزاوية وكانت نسبتهما
معلومة كان السطح معلوم الصورة فليكن الخطان ا ب و ح د ونسبة ا ب الى
ح د معلومة ونعمل على ا ب شكل ا ب ط ه ر وهو معلوم الصورة ونعمل على ح د متوازي
اضلاع ح ه وزاويته المعلومة ح د ونسبة


الشكل الى السطح معلومة فنقول ان سطح م د
معلوم الصورة ونعمل على ا ب سطح ا ل شبيها
بسطح م د ولان نسبة ا ب الى ح د معلومة فنسبة سطح ا ل الى سطح
م د معلومة ونسبة سطح م د الى شكل ا ب ط ه ر معلومة فنسبة الشكل
الى سطح ا ل معلومة لانه قد عمل على خط ا ب شكل وسطح على زاوية معلومة
الشكل الى السطح معلومة يكون سطح ا ل معلوم الصورة فسطح م د الشبيه به معلوم
الصورة وذلك ما اردناه **سد** وبوجه آخر نعمل على ح د سطح ح د
المعلوم الصورة كيف كان فلان شكل ه ب ا ح د المعلوم الصورة


على خطين نسبتهما معلومة وهما ا ب
ح د يكون نسبة ه ا ب الى ح د معلومة
وكانت نسبة ه ا ب الى سطح ح ر معلومة
فنسبة شكل ه ا ب الى سطح ح ر معلومة وهما على خط ح د فسطح ح ر معلوم
الصورة وذلك ما اردناه **سه** اذا كانت زاوية حادة معلومة

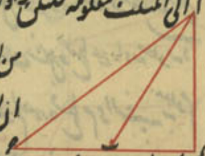
ودلك ما اردناه

صح

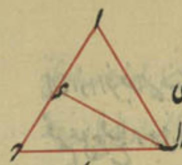
من مثلث فان نسبة الباقي بعد نقصان مربع وترها من مربعي ضلعيها الى
المثلث معلومة فلتكن زاوية ب من مثلث ا ب ج حادة ونخرج من ا



عمود ا د على ب ج فالحاصل ان نسبة ضعف سطح
ج ب في ب د الى المثلث معلومة وذلك لان
مثلث ا ب د معلوم الصورة لكون زاوية ب معلومة وزاوية ا د ب قائمة
ونسبة ب د الى د ا كنسبة ب د في ب ج الى د ا في ب ج معلومة فاذن
نسبة ضعف المقدم وهو الباقي بعد نقصان مربع ا ج من مربعي ا ب ب ج
الى نصف التالي وهو المثلث معلومة وذلك ما اردناه سو اذا كانت
زاوية منفرجة من مثلث معلومة فان نسبة فضل مربع وترها على مربعي ضلعيها
الى المثلث معلومة فلتكن زاوية ا ب ج من مثلث ا ب ج معلومة ونخرج



من ا عمود ا د ونخرج ج ب الى د فالحاصل
ان نسبة ضعف سطح د ب في ب ج الى
المثلث معلومة وذلك لان مثلث ا د ب معلوم الصورة لكون زاوية ا ب د
تمام المنفرجة من قائمتين معلومة وزاوية د قائمة فنسبة ب د الى ا د معلومة
وهي نسبة سطح ب د في ب ج الى سطح ا د في ب ج فاذن نسبة ضعف
المقدم وهو فضل مربع ا ج على مربعي ا ب ب ج الى نصف التالي وهو المثلث
معلومة وذلك ما اردناه سز اذا كانت زاوية من مثلث معلومة
فان نسبة سطح احد ضلعيها في الآخر الى المثلث معلومة فلتكن زاوية ا من مثلث
ا ب ج معلومة ونخرج من ب عمود ب د على ا ج فيكون مثلث ب ا د

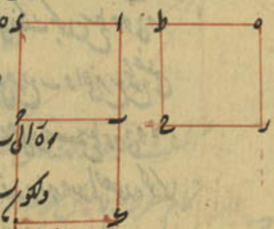


معلوم الصورة كما مر ونسبة ب ا الى ب د الى
هي نسبة ب ا في ا ج اعني سطح احد ضلعي زاوية ا
في الآخر الى ب د في ا ج اعني ضعف المثلث معلومة فاذن نسبة ذلك
السطح الى المثلث معلومة وذلك ما اردناه سح اذا كانت زاوية من مثلث
معلومة فان نسبة فضل مربع مجموع ضلعيها على مربع وترها الى المثلث معلومة
فلتكن زاوية ب ا ج من مثلث ا ب ج معلومة ونخرج ب ا ونجعل ا د مثل
ا ج ونصل د ج ونخرج ب ه موازيا لـ ا ج الى ان يلقى ج د على ه



فلان ا د ا ج متساويان يكون زاويتا ا د ج
اعني زاوية ب ه د مساوية لزاوية ب د ه
فمثلث ب د ه متساوي الساقين ونخرج فيه
ب ح من راسه الى قاعدته كيف اتفق فلاجل ذلك يكون سطح د ح في ح ه
مع مربع ب ح مساويا لمربع ب د فيفضل مربع ب د اعني مربع مجموع ضلعي
ب ا ا ج على مربع ب ج وهو سطح د ج في ج ه ولما صح ان نسبة سطح د ج في ج ه
الى مثلث ا ب ج معلومة وذلك لان مثلث د ا ج معلوم الصورة لكون
زاوية د المساوية لنصف زاوية ب ا ج المعلومة فنسبة ج د الى د ا
معلومة ونسبة مربع ج د الى مربع د ا التي هي كنسبة سطح د ج في ج ه الى
سطح د ا في ا ب اعني سطح ج ا في ا ب معلومة وكانت نسبة سطح ج ا في ا ب الى
المثلث معلومة فاذن نسبة سطح د ج في ج ه الى المثلث معلومة وذلك ما اردناه
اقول انما كان سطح د ح في ح ه مع مربع ب ح مساويا لمربع ب د

لانا اذا اخرجنا ب عمود ب ز على د ه كان خط د ه قد نصف على ز د
قسم على ح فسطح د ح في ح ه مع مربع ز ح مساوي مربع ز ه ونجعل مربع ب ز
مشتركا فيصير سطح د ح في ح ه مع مربعي ز ح ز ب اعني مربع ب ح مساويا
لمربعي ز ه ز ب اعني مربع ب ه بل مربع ب د وانما كان نسبة مربع د ح
الى مربع ح ا كنسبة سطح د ح في ح ه الى سطح ح ا في ا ب لان نسبة د ح
الى ح ه كانت كنسبة ح ا الى ا ب من جهة موازاة ا ح لـ ب ه فنسبة مربع
د ح الى سطح د ح في ح ه كنسبة مربع ح ا الى سطح ح ا في ا ب واذا ابدلنا
كان كما ذكرنا سط اذا كان سطحان متوازيا الاضلاع متساويا الزوايا فنسبة
احدهما الى الآخر ونسبة ضلع من الاول الى ضلع من الآخر معلومتان كانت نسبة
الضلع الثاني من الاول الى الضلع الثاني من الآخر ايضا معلومة فليكن السطحان ا ب و د

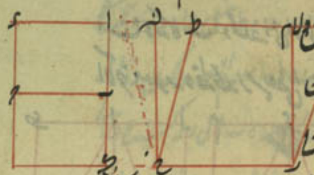


ه ز ح ط والمعلوم نسبة ضلع ب ح الى ضلع
ز ح ونخرج ا ب ونجعل نسبة ب ح الى ز ح كنسبة
د ه الى ب ك ونتمم سطح ح ك فيكون مساويا لسطح ه ح
ولكون نسبة سطح ا ح الى سطح ه ح معلومة يكون نسبة سطح
ا ح الى سطح ح ك اعني نسبة ا ب الى ب ك معلومة وكان نسبة ه ز الى ب ك
معلومة فنسبة ا ب الى ه ز معلومة وذلك ما اردناه ع اذا كان سطحان متوازيا
الاضلاع مختلفا الزوايا معلوما ما نسبة احدهما الى الآخر ونسبة ضلع من
احدهما الى ضلع من الآخر معلومتان كان نسبة الضلع الباقي من الآخر معلومة فليكن
السطحان ا ب ه د ه ز ح ط والمعلوم نسبة ضلع

من الاول الى الضلع كانت [illegible]

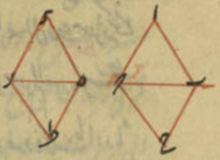


ب ح الى ضلع ز ح فلنرسم على زاوية ب ح ك مثل زاوية ه ز ح ب ا ونخرج
ه ط ومن ح ح ل موازيا لـ ز ك فنتمم سطح ك ح ل المساوي لسطح ه ز ح ط
ويكون مساوي الزوايا للسطح ا ب ح د فيكون نسبة ا ب الى ز ك معلومة ولكون
زاويتي ز ه ك ز ك ه معلومتين يكون مثلث ز ه ك معلوم الصورة ونسبة ز ك
الى ز ه معلومة فاذن نسبة ا ب الى ه ز معلومة وذلك ما اردناه
عا اذا كان سطحان متوازي الاضلاع زواياهما معلومة متساوية كانت او
مختلفة ونسبة اضلاعهما بعضها الى بعض معلومة فان نسبة احد السطحين الى
الآخر معلومة فليكن السطحان ا ب ح د ه ز ح ط والمعلوم نسبة ا ب الى



ه ز ونسبة ب ح الى ز ح ولتكن اولا
زاويتا ا ب ح ه ز ح متساويتين
فنخرج ا ب ونجعل نسبة ب ح الى ز ح
المعلومة كنسبة ه ز الى ب ك فيكون نسبة ه ز الى ب ك معلومة وكانت
نسبة ه ز الى ا ب معلومة فنسبة ا ب الى ب ك اعني نسبة سطح ا ح
الى سطح ح ك ل الى سطح ه ز ح ط معلومة ثم لتكن الزاويتان مختلفتين ونرسم
على ز ا و ب ح ز م مثل زاوية ا ب ح ونتمم سطح م ز ح ل فيكون مساويا
لسطح ز ه ط ح ولكون زاويتي ز م ه ز ه م معلومتين يكون مثلث ز ه م
معلوم الصورة ونسبة ز م الى ز ه معلومة وكانت نسبة ا ب الى ه ز معلومة
فنسبة ا ب الى ز م معلومة وكانت نسبة ب ح الى ز ح معلومة فيكون نسبة
سطح ا ح الى سطح م ح كما بينا معلومة وهي كنسبته الى سطح ه ط فهي معلومة
ر ط [illegible]

وذلك ما اردناه **عب** كل مثلثين زوايا معلومة مساوية كانت او مختلفة ونسبة اضلاعهما بعضها الى بعض معلومة فان نسبة احدهما الى الآخر معلومة



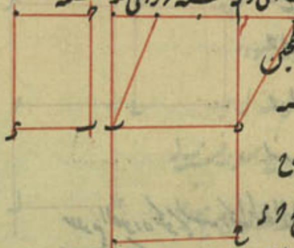
فليكن المثلثان ا ب ج د ه ز ونتمم سطحي اح دط المتوازيي الاضلاع فيكون زواياهما معلومة ونسبة اضلاعهما بعضها الى بعض معلومة فيكون نسبة احد السطحين الى الآخر معلومة وكذلك نسبة نصفيهما اعني المثلثين وذلك ما اردناه

عج اذا كان مثلثان نسبة قاعدة احدهما الى قاعدة الآخر ونسبة احد الخطين اللذين يخرجان من طرفيهما الى قاعدتيهما ويحيط معهما بزوايا معلومة مساوية كانت او مختلفة الى الآخر معلومتان كانت نسبة احد المثلثين الى الآخر معلومة فقد نخرج من نقطتي ا د خطي اح دط الى القاعدتين



فتحيط مع قاعدتي ب ج ه ز بزوايا عند نقطتي ح ط معلومة اما مساوية او مختلفة ولتكن نسبة اح الى دط معلومة فنقول ان نسبة مثلث ا ب ج الى مثلث د ه ز معلومة ونتمم سطحي ك ج م ز المتوازيي الاضلاع على ان ب ك يكون موازيا لح اد ه م لط د فيكون نسبة سطح ك ج الى سطح م ز معلومة لكون زواياهما ونسب اضلاعهما معلومتان وكذلك نسبة نصفيهما اعني المثلثين وذلك ما اردناه **عد** اذا كان سطحان متوازيا الاضلاع زواياهما معلومة مساوية كانت او مختلفة وكانت نسبة ضلع من احدهما الى ضلع من الآخر كنسبة الضلع

الباقي من الآخر الى خط نسبته الى الضلع الباقي من الاول معلومة كان احد السطحين الى الآخر معلومة وليكن السطحان اب جد وزاويتا ا ه ج ز معلومتان ولتكن نسبة ه ب الى ز د كنسبة ج ز الى خط نسبته الى



ه ا معلومة وليكن اح لان زوايا السطحين مساوية ونخرج ه ا الى ح ونجعل نسبة ه ب الى ز د كنسبة ج ز الى ه ح ونتمم سطح ب ح فيكون مساويا لسطح ج د لتساوي ه ح معلومة فنسبة سطح اب الى سطح ب ح اي الى سطح ج د معلومة ثم لتكن زوايا السطحين مختلفة ونعمل زاوية ب ه ط مثل زاوية ز ونتمم سطح ب ط فيكون مساويا لسطح اب لمثلث ط ه ا معلوم الصورة لكون زواياه معلومة ونسبة ه ا الى ه ط معلومة ونسبة ه ب الى ز د كنسبة ج ز الى خط نسبته الى ه ا بل الى ه ط معلومة وسطحا ط ب ج د متساوي الزوايا فنسبة سطح ط ب الى سطح ج د بل نسبة سطح اب الى سطح ج د معلومة وذلك ما اردناه **عه** اذا كان سطحان متوازيي الاضلاع نسبة احدهما الى الآخر معلومة وزواياهما معلومة متساوية كانت او مختلفة فان نسبة ضلع من احدهما الى ضلع من الآخر كنسبة الضلع الباقي من الآخر الى خط نسبته الى الضلع الباقي من الاول معلومة ونعيد الشكل المتقدم وليكن اولا اول سطحا ج د متساوي الاضلاع الزوايا ونجعل نسبة ه ب الى ز د كنسبة ج ز الى ه ح ونتمم سطح ب ح ونسبة اب الى ج د بل الى ب ح التي هي نسبة

الى ج معلومة فنسبة ه ب الى ر ى كنسبة ح ر الى خط نسبته الى ا ه معلومة
اعنى خط ا ح ثم لتكن الزوايا المختلفة ونعمل
سطح ط المساوية زواياها لزوايا
و د فتكون نسبة ه ب الى ر ى كنسبة
ح ر الى خط نسبته الى ط ه معلومة لان
نسبة ه ط الى ا ه معلومة لكون مثلث ط ا ه
معلوم الصورة فتكون نسبة ذلك الخط الى ا ه ايضا معلومة فاذن على المقدار نسبة
ه ب الى ر ى كنسبة ح ر الى خط نسبته الى ا ه معلومة وذلك ما اردناه
والشكل كما تقدم بعينه **عو** اذا كان مثلثان نسبة احدهما الى الاخر معلومة
وزاويتان منهما معلومتان كانتا متساويتين او مختلفتين فنسبة ضلع من
احدهما الى نظيره من الاخر كنسبة ضلع اخر من الاخر الى خط تكون نسبته الى



نظير ذلك الضلع من الاول معلومة فليكن المثلثان المعلوم ما
بينهما ا ب ج د ه ز وزاوياهما المعلومتان ا د
نقول ان نسبة ا ب الى د ه كنسبة ه ز الى خط
نسبته الى ا ج معلومة ونتمم سطحى ا ح ه ط ونبين الحكم فيهما فيتبين في المثلثين وذلك
ما اردناه **عز** كل مثلث معلوم الصورة يخرج من رأسه الى قاعدته خط على



زاوية معلومة فان نسبة ذلك الخط الى قاعدته معلومة فليكن
المثلث ا ب ج معلوم الصورة ونسبة ا د الى ا ب معلومة
وكانت نسبة ا ب الى ب ج معلومة فاذن نسبة ا د الى ب ج معلومة

ا ب ج والخط ا د والمعلوم
زاوية ا د ب وذلك لان مثلث
ا ب د ج ه

ذلك ما اردناه

عح كل شكلين معلومى الصورة نسبة احدهما الى الاخر معلومة فان نسبة ضلع من
احدهما الى ضلع من الاخر اى ضلع كان معلومة فليكونا ا ه ج ونرسم على ج
شكل ب ل شبيها بـ ا ح فهو ايضا معلوم



الصورة ولان ا و ب ل معلوما الصورة
ونسبة على ب ح فنسبة ا و الى ب ل
معلومة وكانت نسبة ا و الى ه ج معلومة فنسبة ب ل
الى ه ج الشبيهين معلومة فنسبة ب و الى ر ح معلومة
وكذلك في الباقية وذلك ما اردناه **عط** كل سطح قائم الزوايا نسبته
الى شكل معلوم ونسبة ضلع منه الى ضلع من الشكل معلومتان فهو معلوم الصورة
فليكن الشكل المعلوم ا ب ج د ه والسطح القائم



الزوايا ر ح ط ك والمعلوم نسبة الشكل الى
السطح ونسبة ضلع ج د الى ضلع ح ط ونعمل
على ج د سطحا شبيها بـ ر ط وهو ج ل فنسبة سطح ج ل الى سطح ا ب ط معلومة
لانهما شبيهان وعلى خطين نسبتهما معلومة وكانت نسبة ا ب ج د ه
الى ج ل معلومة ولاج ل على ضلع ج د وزاوية د ج م معلومة ونسبة الشكل
الى السطح معلومة تكون ج ل معلوم الصورة فر ط الشبيه به ايضا معلوم
الصورة وذلك ما اردناه **ف** كل مثلث تكون زاوية منه معلومة
ونسبة سطح احد ضلعيها في الاخر الى مربع وترها معلومة فهو معلوم
الصورة فليكن المثلث ا ب ج والمعلومة زاوية ا ولنكمل سطح ب ه فصل

عل ان كانت الاشكال من الاشكال
لا يلزم ... ه

ونسبة اصلاعها معلومة

... معلومة الى ... ايضا

مربع ضلعي ب ا ج معا علم مربع ب ج فنسبة ده الى مثلث ا ب ج
معلومة ونسبة سطح ب اى ا ج الى مثلث ا ب ج معلومة فكانت نسبة
سطح ب اى ا ج الى مربع ب ج معلومة فنسبة مربع
ب ج الى مثلث ا ب ج معلومة لنسبة مثلث ا ب ج



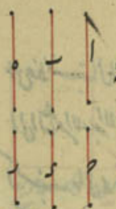
الى سطح ده معلومة فنسبة ده الى مربع ب ج معلومة واذا ركبنا كانت
نسبة جميع سطح ده ومربع ب ج واعني مربع ب ا ج معا الى مربع ب ج
معلومة فنسبة جميع ب ا ج الى ب ج معلومة وكانت زاوية ا معلومة
فمثلث ا ب ج معلوم الصورة وذلك ما اردناه **اقول** هذا البيان خاص
بالصورة التي يكون زاوية منها حادة والدعوى عامة فينبغي ان يورد مع التركيب
التفصيل ويحمل البيان على ما يشمل المنفرجة ايضا **فا** اذا كانت ثلثة خطوط متناسبة
وثلثة اخرى متناسبة وكانت نسبة الاطراف بعضها الى بعض معلومة
كانت نسبة الاوسط معلومة فليكن ا ب ج متناسبة وكذلك د ه ز



ولنسبتا ا ب الى د ز و ج الى ز معلومتين فنقول فلتكن
نسبة ب الى ه معلومة فلان سطح ا في ج و د في ز متساويا
الاضلاع متساويا الزوايا ونسبة اضلاعهما معلومة فنسبة احد السطحين الى الآخر
معلومة وهي نسبة مربعي ب ه فاذن نسبة ب الى ه معلومة وذلك ما اردناه
نب اذا كانت اربعة خطوط متناسبة فنسبة الاول الى خط نسبته الى الثالث
معلومة كنسبة الثالث الى خط نسبته الى الرابع معلومة فليكن الخطوط ا ب ج د
نسبة ا الى ه كنسبة ج الى ز وليكن الخط الذي نسبته الى ب معلومة ح

ويجعل

[illegible]



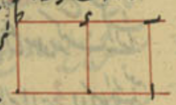
ويجعل نسبة ج الى ز كنسبة ب الى ه معلومة فنسبة ج الى
ز معلومة ونسبة ا الى ك كنسبة ج الى ح و نسبة ب
الى ك كنسبة د الى ز فبالمساواة نسبة ا الى ه كنسبة
ج الى ز و ه هو الخط الذي نسبته الى ا معلومة و ز هو الخط الذي نسبته الى ج معلومة
فاذن صح ما ادعيناه وذلك ما اردناه **اقول** الاوضح ان يقال
في الدعوى فنسبة الاول الى خط نسبته الى الثاني معلومة كنسبة الثالث
الى خط نسبته الى الرابع تلك النسبة حتى يطابق البرهان **نج** اذا كانت اربعة
خطوط واخذ منها ثلثة اي ثلثة كانت واخذ مع الثلثة خط رابع نسبته



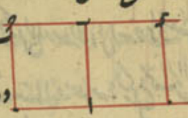
الى الخط الباقي من الاربعة معلومة وكانت الاربعة
الاخيرة متناسبة فان نسبة الخط الباقي
من الاربعة الاولى الى الثالث منها كنسبة
الثاني الى خط نسبته الى الاول معلومة فليكن الاربعة الاولى ا ب ج د والثلثة
المأخوذة منها ا ب ج وهي مع رابع نسبته الى د معلومة وليكن ذلك الرابع ه
متناسبة نسبة ا الى ب كنسبة ج الى ه فنقول ان نسبة د الى ج كنسبة
ب الى خط نسبته الى ا معلومة وذلك لان نسبة سطح ا في ه الى سطح
ج معلومة ونسبة ه الى د معلومة فنسبة د في ا الى ه في ا معلومة
فنسبة د في ا الى ب في ج ايضا معلومة فنسبة د الى ج كنسبة ب
الى خط نسبته الى ا معلومة وذلك ما اردناه **اقول** يعني في الدعوى
ان يقال فنسبة الخط الثاني من الاربعة الاولى الى الثالث منها كنسبة الباقية

[illegible]

الى خط نسبته الى الاول هى النسبة المعلومة المذكورة اعنى نسبة الرابع الى خود
الى الثانى المربع الاربعة الاولى فان نسبة ء الى ر كنسبة ب الى خط نسبته الى
ا كنسبة ما الى ء فد اذا احاط خطان فضل احدهما على الآخر معلوم بسطح
معلوم على زاوية معلومة فكل واحد منهما معلوم فليكن الخطان اب ب ر ويحيطا
بزاوية ب المعلومة وبسطح ار وهو معلوم وليكن فضل بر على اب معلو



ما نُر ر وهو معلوم فسطح ار معلوم الصورة وسطح ار
معلوم وقد اضيف الى خط رر المعلوم و
زاد على تمامه سطحا معلوما الصورة اعنى اه فا رب ومعلومان فاب
ب ر معلومان وذلك ما اردناه فه اذا احاط خطان مجموعهما معلوم بسطح
معلوم على زاوية معلومة فكل واحد منهما معلوم فليكن الخطان اب ب ر و
ليحيطا بسطح ار على زاوية اب المعلومة ولنجعل ب ر وليكن ب ء مثل

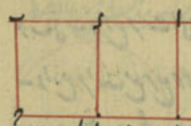


ب ا وليتم سطح اء فلان اب مثل ب ء
وزاوية اب ء معلومة يكون سطح اء معلوم
الصورة واب ر معا اعنى ءر معلوم وقد اضيف الیه ار المعلوم
ونقص عن تمامه بسطح اء المعلوم الصورة فكل واحد من خطي اب ب ر معلوم
وذلك ما اردناه فو اذا احاط خطان فضل مربع احدهما على الآخر معلوم
بسطح معلوم على زاوية معلومة فكل واحد منهما معلوم فليكن الخطان اب ب ر
والسطح الذي احاطا به ار والزاوية المعلومة زاوية ب وليفصل من مربع
فضله على مربع ب ر وليكن اب في ءه فضيفا اب في اء مثل مربع ب ر

ولان
وليكن اب في

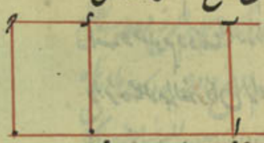
سطح ا ه

وليكن اب في ب ء فضعفا اب في اء مثل



مربع ب ء ولان سطح ار معلوم وتسبته
الى سطح اب في ب ء معلومة يكون سطح اب في ب ء معلوما ونسبة مربع
ب ء الى مربع ب ر اعنى نسبة مربع ب ء الى سطح اب في اء معلومة
ونسبة سطح اب في اء اربع مرات الى مربع ب ء معلومة وبالتركيب
نسبة جميع اب في اء اربع مرات مع مربع ب ء اعنى نسبة مربع مجموع
ب ا اء الى مربع ب ء معلومة ونسبة مجموع خطي ب ا اء الى ب ء
معلومة وبالتركيب نسبة ضعف ب ا الى ب ء معلومة فنسبة اب كذلك نسبة ه
ب ء الى ب ر معلومة فنسبة اب الى ب ر معلومة وسطح احدهما في
الآخر معلوم فكل واحد من اب ب ر معلوم وذلك ما اردناه فز اذا
احاط خطان فضل مربع احدهما على مربع نسبته الى مربع الخط الآخر معلومة معلوم
بسطح معلوم على زاوية معلومة فكل واحد منهما معلوم فليكن الخطان اب ب ر
والسطح المعلوم ار والزاوية المعلومة ب وليفصل من مربع اب وفضله على المربع
الذي نسبته الى مربع اب معلومة وليكن هو سطح ب ر في ر ء وليكن نسبة

كسطح ار ب ر في ر ء
سطح ا ب في ب ء الربع



ر ب في ب ء الى مربع اب معلومة
وسطح ار معلوم وزاوية معلومة اب ر
معلومة فنسبة سطح ار الى سطح اب في ب ر معلومة فاب في ب ر معلوم
وكان ب ر في ر ء معلوما فنسبة اب الى ر ء معلومة ونسبة مربع اب
الى مربع ر ء معلومة فنسبة ر ب في ب ء الى مربع ر ء معلومة ونسبة

وب في ب د اربع مرات الى مربع جـ د معلومة وبالتركيب نسبة جـ ب في
ب د اربع مرات مع مربع جـ د اعني نسبة مربع مجموع جـ ب ب د الى
مربع جـ د معلومة فنسبة مجموع جـ ب ب د الى جـ د معلومة وبالتركيب
نسبة ضعف جـ ب الى جـ د معلومة فنسبة جـ ب الى جـ د اعني نسبة جـ ب
في جـ د معلومة وكان جـ ب في جـ د معلوما فمربع جـ د معلوم فجـ د معلوم
ونسبته الى ب جـ معلوم فب جـ معلوم وسطح ا جـ معلوم وزاوية ب معلومة
فخط ا ب معلوم فاذن كل واحد من ا ب ب جـ معلوم وذلك ما اردناه **فح**
كل خط يفصل من دائرة معلومة القدر قطعة يقبل زاوية معلومة فهو معلوم القدر



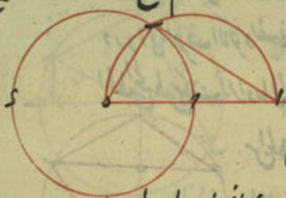
فلتكن الدائرة ا ب جـ د الخط ب جـ والقطعة
المفصولة ب ا جـ ولتكن المركز د ونخرج
قطر جـ ه ونعلم على قوس ب ا جـ نقطة
كيف وقعت ونصل جـ ا ب ه
فزاوية جـ ا ب معلومة وزاوية ب ه جـ تمامها من قائمتين ايضا معلومة فمثلث
جـ ب ه القائم الزاوية معلوم الصورة ونسبة ه جـ المعلوم الى ب جـ معلومة
فب جـ معلوم وذلك ما اردناه **فط** كل قطعة يفصلها خط معلوم القدر من
دائرة معلومة القدر فان الزاوية التي تقع فيها معلومة ولنعد الشكل المتقدم
فلان في مثلث ب جـ ه القائم الزاوية ضلعي ب جـ جـ ه معلومان يكون
المثلث معلوم الصورة وزاوية ب ه جـ معلومة وزاوية ا ب تمامها
من قائمتين معلومة وذلك ما اردناه **صه** اذا كانت دائرة معلومة الوضع

ونعلم عليها

ونعلم عليها نقطتين احديهما معلومة واخرج من احدى النقطتين خطا الى محيط



الدائرة ورده الى النقطة الاخرى فحدث
منهما زاوية معلومة كانت النقطة الاخرى
معلومة فلتكن الدائرة ا ب جـ والنقطتان
ب جـ والمعلوم منهما ب واخرج منها خط ب ا ورده الى جـ فحدث زاوية
ب ا جـ المعلومة نقول فنقطة جـ معلومة ولتكن المركز د ونصل ب د د جـ
ولان نقطتي ب د معلومتان يكون ب د معلوم الوضع وزاوية ب د جـ
ضعف زاوية ب ا جـ معلومة فخط د جـ معلوم الوضع ودائرة ب ا جـ
معلومة الوضع فنقطة جـ معلومة وذلك ما اردناه **صا** كل خط خرج
من نقطة معلومة الى دائرة معلومة الوضع مماسا لها فهو معلوم الوضع والقدر



فلتكن النقطة ا والدائرة ب جـ د والخط
المماس ا ب ولتكن المركز ه ونخرج
ا ه ب ه ولان نقطتي ا ه معلومتان
يكون خط ا ه معلوم الوضع والقدر ونرسم على نصف دائرة ا ب ه
فتمر بنقطة ب لان زاوية ا ب ه قائمة ويكون معلوم الوضع فنقطة ب تقاطع
دائرتين معلومتي الوضع معلومة فا ب معلوم الوضع والقدر وذلك ما اردناه
صب اذا اخرج من نقطة معلومة خط الى دائرة معلومة الوضع وقطعها كان
سطح ذلك الخط كله فيما خرج من الدائرة منه
معلوما فلتكن النقطة ا والدائرة ب جـ د



والخط اح ولنخرج من اب مماسا للدائرة على ب معلوم الوضع والقدر لان سطح

اح في اب الذي هو مربع اب المعلوم فهو معلوم وذلك ما اردناه

صح كل خط يمر في دائرة معلومة الوضع بنقطة معلومة لا ينتهي الى المحيط في

الجهتين فان سطح احد قسميه في الآخر معلوم فلتكن الدائرة اب ح والنقطة د



والخط ب د ح ولتكن المركز ه ولنخرج ه د الى ا ور

فلان نقطتي ه د معلومتان يكون خط ا ر معلوم الوضع

والدائرة معلومة الوضع فنقطتا ا ر معلومتان ونقطة د معلومة فخطا ا د

د ر معلومان فسطح احدهما في الآخر معلوم فاذن سطح ب د في د ح المساوي

له معلوم وذلك ما اردناه صح اذا اخرج في دائرة معلومة القدر خط

فصل منها قطعة يقبل زاوية معلومة واخرج في القطعة من احد طرفيها خط الى المحيط

ورد الى الطرف الآخر ونصفت الزاوية الحادثة بخط ينتهي الى المحيط كانت نسبة

الخطين المجتمعين بتلك الزاوية الى الخط المنصف وسطح مجموعهما في القسم



من الخط المنصف الخارج من القطعة معلومين فلتكن

الدائرة اب ح والخط الذي يفصل القطعة ب ح

والقطعة ب ا ح ولنخرج منها ب ا ا ح ونصف

زاوية ب ا ح بخط ا د ولنقول فنسبة ب ا ا ح معا الى ا د معلومة وسطح ا ح

معا في د ه معلوم ونصل ب د فتكون زاوية ب ا د مثل زاوية ب ا د

معلومة وكل واحد من خطي ب د د ح معلوم ونسبة ب د الى د ح معلومة

ولتكن زاوية ب ا ه مثل زاوية ب ا ه وتساوي زاوية ب ا د لأن زاويتي ب ا ه و ا ه د مساويتان ... وسطح ... في ... معلوم

فزاوية ه ب د مثل زاوية ب ه د وزاوية ب ا د مثل زاوية ب ا ه منكسرة فنسبة ا ه الى

ه ب كنسبة ه ب الى ب ه ونسبة ا ه الى ه ب ونسبة ا ح الى ه ب كنسبة ب ا ح الى

معا الى ه ب كنسبة ب ا الى ب ه ونسبة ب ا ح معا الى ب د المعلومة فنسبة ب ا

والخلاف بنسبة ب ا ا ح الى ا د كنسبة ه ب الى د ب المعلومة فنسبة ا

ا ح الى ا د معلومة والقصال لان نسبة ب ه الى ه د كنسبة ب ا ا ح معا

ب ويكون سطح ب ا ا ح معا في ه د كسطح ب ه في ب د المعلوم فسطح ب ا ا ح في

ه د معلوم وذلك ما اردناه صح اذا علم على قطر دائرة معلومة الوضع نقطة

معلومة واخرج منها خط ينتهي الى محيط الدائرة واخرج من نقطة الانتهاء عمود

على ذلك الخط الى ان يلقى المحيط ثم اخرج من النقطة التي عليها يلقى المحيط

خط موازي للخط الاول الى القطر فان تلك النقطة من القطر التي يلقاه الخط



الموازي عليها معلومة وسطح هذا الخط في

الخط الاول معلوم فلتكن الدائرة اب ح و

والقطر ب ح والنقطة المعلومة د والخط

المخرج منها د ا والعمود الخارج من ا عليه ا ه عمود ا ه والخط المخرج من ه موازيا

لا د هو ه ر فنقول ان نقطة ر وسطح ا د في ه ر معلومان فلنخرج ا د الى ح ونصل ه ح

فه قطر لان زاوية ح ا ه قائمة و ح ه قطر فلتكن مركزه ط ونخرج ا ر موازيا لـ ح د ه ط

مثل ط ح فر ط مثل د ط و د ط معلوم لان نقطتي د ط معلومتان فنقطة ر معلومة

والدائرة معلومة الوضع وقد مر قبل هذا ان سطح ر ح في ر ب المعلوم مساو لسطح ا ر في ر ه اعني

سطح ا د في ه ر معلوم وذلك ما اردناه تم الكتاب في ... شوال سنة ١٠٣٧



بسم الله الرحمن الرحيم

تحرير كتاب المفروضات لثابت بن قرة الحراني الصابي وهي ثلثون شكلا وفي بعض النسخ اربعة وثلثون شكلا على الترتيب المثبت بالارقام السود على الحاشية ولم يكن فيه شكل يه ولا شكل ل



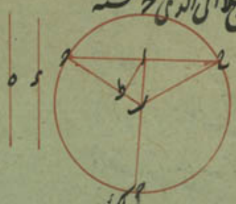
نريد ان نثلث زاوية ا ب ج القائمة فلنعمل على ب ج مثلث د ب ج متساوي الاضلاع وننصف زاوية د ب ج بخط ه ب فقد عملنا ذلك لان كل واحدة من زوايا ا ب د د ب ه ه ب ج ثلث قائمة وذلك ما اردناه

نريد ان نقسم خط ا ب بثلثة اقسام على ان يكون مربعا الطرفين مساويا لمربع الوسط فنعمل كل واحدة من زاويتي ب ا ج ا ب ج ربع قائمة ونخرجهما الى ان يلتقيا على ج ونعمل على ج كل واحدة من زاويتي ا ج د ب ج ه ربع قائمة ونبين ان ذلك ما اردناه

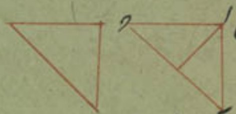


وذلك لانه لما كانت ا ب ربعي قائمة بقيت زاوية ا ج ب قائمة ونصف ونذهب منها زاويتا ا ج د ب ج ه ربعين فبقي زاوية د ج ه قائمة ومربعا د ج ه ج كمربع د ه لكن د ج ه ج مساويان لـ د ا ه ب لتساوي زاويتي د ا ج د ج ا وكذلك ه ج ه ب فاذن ا د ه ب مساويين لمربع د ه وذلك ما اردناه

نريد ان نخرج من زاوية ا من مثلث ا ب ج خطا يقسم ب ج بقسمين تكون نسبته الى احد القسمين مثلا الى الذي يلي ج كنسبة د الى ه فنجعل نسبة ب ز الى ز ج كنسبة د الى ه وندير على مركز ب وبعد ب ز دائرة ز ح ونخرج ج ا الى ان يلقاها على ح ونصل ب ح ونخرج ا ط موازيا لـ ب ح فقد عملنا ذلك لان نسبة ب ز اعني ب ح الى ب ج التي هي كنسبة د الى ه هي كنسبة ا ط الى ط ج وذلك ما اردناه ولكن النسبة كنسبة ه د الى ز ج



ونعمل على زاوية مثل زاوية ج لكن ج مثلث ا ب ج قاعدة ب ج اطول من ضلع ا ج ونريد ان نخرج من ا خطا الى ب ج على ان يكون ا د د ج معا مثل ب د فلنضعف ب ج على ه ونصل ا ه ونخرج في مثلث ا ه ج ا د على ان يكون ضعف د ه بالوجه المبين في الشكل المتقدم ونصل ه ز مثل ز ه فيبقى ب ز مثل ز ج ويكون ا د د ز متساويين ليكون كل واحد منهما ضعف ه ز فاذن يكون جميع ا د د ج مساويا لـ ب د وذلك ما اردناه



نريد ان نخرج في مثلث ا ب ج من زاوية ا خطا الى ب ج على ان يكون ا د د ج معا مثل د ب ونعمل ب ه مثل ب ا ونصل ا ه فيصير في مثلث ا ه ج قاعدة ه ج اطول

من ضلع اد ونخرج اخطا ا علی ان یکون ر ز ه معا مثل ره ما لو صه
المبین فی الشکل المتقدم فیکون اذن ا ه ز ه مساو مالو ب ا
وذلک ما اردناه   مثلث ا ب ج واخرج ضلع ب ج منه الی النقطه
دهی ر ونرید ان نخرج من ر خطا الی اب یحیط مع ر ب ومع
القسم الذی یلی ب من اب بمثلث مساو لمثلث اب ج فلننصف



الی ب ر فی ه ونعمل علی اسطح موازی الاضلاع
مساو النصف مثلث اب ج ورادیه
مساویه لزاویه ب ولیکن ذلک سطح ب ون ر
ونصل ر ز فهو المطلوب لان مثلث ز ر ب مساوی مثلث اب ج
لکون السطح مساو النصف کل واحد منهما وذلک ما اردناه
نرید ان نخرج من نقطه ا من مثلث اب ج خطا ا د علی ان یکون
مساو من الخطی ا ج و ج ب فیکون ده علی استقامه

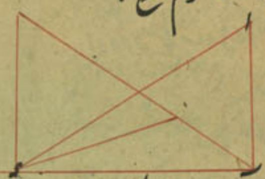


ج ب فلنخرج ب ج ونعمل ج ه مثل ا ج ب
ونصل اه ونعمل علیه احد منه زاویه مثل زاویه
ه وهی زاویه ه ا د فیکون لذلک د ا مساو مالد ه فیجمع ا د ج ه مساو
لمجموع اه و ج ب وذلک ما اردناه   نرید ان نخرج فی
اب ج خطا ینصف احدهما الآخر

مثلث ا ب ج قائم الزاویه معلوم الاضلاع وقد عمل علی ا ج خط ا ج
زاویه ج اب مثل زاویه ا ج ب واخرج ج د الی ان یلقی اب علی شکل

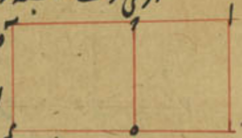


واحد من ب اب معلوم ونخرج من ب
عمود ب ر علی ا ج فهو ینصف ا ج علی ر
ومن ر عمود ر ه علی ا ج فینصف ب ر
الی ر ج فینصف ر ه الی ه ج وکل واحد من ر ج ر ه معلوم فی ه معلوم
و ر ا معلوم ف ا معلوم د ب ج معلوم مثله و ج ر معلوم ف ج ر الیها
معلوم فکل واحد من ب ا ب معلوم وذلک ما اردناه   مثلث اب ج
معلوم الاضلاع وعمل علی ب ا زاویه ب ا ج مثل زاویه ج اب لخرج
ب ج الی ان یلقی ا ج علی ج فکل واحد من ج ا ج د معلوم ونخرج من ب



خط ب ه موازیا لا ج و ا د الی ان
یلقاه علی ه ونخرج عمود ب ر علی
ا د فلان زاویه ج ا ه مساویه لمساویها
وهی زاویه اه ب فکانت مساویه لزاویه ه اب فزاویتها ب ه ا
ب ا ه ل ضلعا اب ه مساویان ومثلث اب ج معلوم فعمود
ب ر معلوم ومسقط حجر ا ر معلومان ویکون ب ه ب ر معلوم

يكون ر ه ثم ده معلوما فتكون اضلاع مثلث د ه ب معلومة وهو
شبيه بمثلث ا د ج وضلع ا د معلوم وضلعا ا ج د ج الباقيان
معلومان وذلك ما اردناه   خط ا ب قسم على ج وكان سطح
ا ج في ج ب ونسبة ا ج الى ج ب معلومان فالقسمان معلومان والخط معلوم



فلنعمل على ج ب مربع ج د ونتمم السطح ا د فنسبة
ا ج الى ج ب اعني نسبة سطح ا د الى مربع ج د
معلومة وسطح ا ج في ج ب الذي هو سطح ا د معلوم فمربع ج د اعني خط ج ب
معلوم ويكون نسبة ا ج الى ج ب وخط ج ب معلومين فيكون
ا ج ايضا معلوما فجميع ا ب ايضا معلوم وذلك ما اردناه
دائرة ا ب ج فيها مثلث ا ب ج معلوم الاضلاع فقطرها معلوم
فنخرج عمود ا ه الى د من المحيط فعمود ا ه معلوم وكذلك مسقطا ج ه ه ب
ا ه في ه د سطح ب ه في ه ج اعني سطح ا ه في ه د فه د معلوم وا د

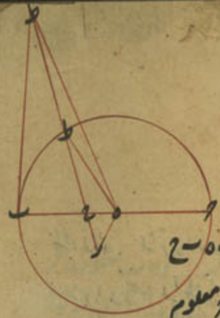


معلوم ونكمل المركز ز ونصل ز ا ونخرج ز ح
عمودي ز ح ز ط فهما ينصفان وترى
ا د ا ب فاح معلوم والنصف ا ط معلوم
د ه معلوم فحط اعني ز ح معلوم ويكون ز ح ا معلومين وزاوية
ح قائمة يكون نصف قطر ز ا معلوما فقطر الدائرة معلوم وذلك

ما اردناه   دائرة ا ب ج د فيها وتر ا ب ج د متوازيان غير
معلومين ووصل من اطرافهما ا د ب د فقسم احدهما وليكن مثلا



الآخر بقسمين معلومين ونخرج ب ه ه د
فاحدنا مثلثين معلومي الشكل فالوتران
والقطر معلومة وذلك لان زاويتي
ب ا د ب ج د متساويتان فزاويتا ه د ج ه ج د
متساويتان وكذلك ضلعا ا ه ب فمثلث ج ه د متساوي الساقين
وساقاه معلومان فالشكل معلوم فقاعدة ج د معلومة وكذلك ا ب
معلوم ونصل ا د ونخرج عمود ا ز لمثلث ا ه ب معلوم وعموده معلوم
ومتوازيان ومسقطا ج ه ه د معلوم ه ز معلوم وجميع ز ب معلوم ونعني ا ز ك
معلوما فاذا ا د معلوم ويكون اضلاع مثلث ا ب د معلومة وهو
في دائرة ا ب ج د فقطرها معلوم وقد صار الوتران ايضا فتكون معلومين
وذلك ما اردناه   دائرة ا ب ج د قطرها ب ج د معلوم
واخرج ب ا ماسا لها وهو معلوم وليكن نقطة معلومة على ب ج
وهي ج واخرج ا ج وكمل واحد من ا ج ا ط خط معلوم اما كون ا ج معلوم
فلان ا ب ب ج معلومان وزاوية ب قائمة واما كون ا ط خط
معلومين فلكن نسبة ا ه المركز ونصل ا ه ويكون معلوما لكون ا ت ه



معلومين فزاوية ب قائمة ولكون ب ه ب ح
معلومين يكون ه ح معلوما فمثلث ا ه ح معلوم
الاضلاع ونخرج من ه عمود ه ز على ا ح فيقع خارجا لكون زاوية ا ح ه
منفرجة ويكون معلوما فخط ز ح معلوم ونصل ه ط وهو نصف
القطر فيكون معلوما ومركز ه ط معلوما فيكون ز ط معلوما
وكان ز ح معلوما فيبقى ح ط معلوما وكان ح ا معلوما فيبقى ط ا
معلوما وذلك ما اردناه دائرة ا ب ح قطرها ا ب ولكن عليه
نقطتا ه د ه معلوما ونخرج منها عمودا د ز ه ح وكانا معلومين
نقول ان القطر معلوم ولكن المركز ط ونصل ز ط ط ح فهما متساويان



لكونهما نصفي قطرين ولكونهما نصفي قطرين
ولكونهما متساويين ولكون كل واحد من ز د
ه ح معلوما يكونان معلومين فالقطر معلوم
وذلك ما اردناه مثلث ا ب ح قائم
الزاوية القائمة ب وضلع ب ح منه معلوم وضلعا ا ح ا ب
معا معلومان نقول فهما مفردين معلومان فلنرسم على مركز ا
وبعد ا ب دائرة ب ه د ونخرج ح ا
د نجد اعني ح ا ا ب معا معلوم وكذلك



د ح في ح ه المساوي لمربع ح ب معلوم فح ه معلوم ويبقى د ه
معلوما ونصفه ا ه اعني ا ب معلوم و ا ح ايضا معلوم وذلك
ما اردناه دائرة ا ب ح قطرها ا ب ونقيم عمود د ح عليه
ولكن ا د د ح معا معلومين وكذلك ب د د ح معا نقول
ان القطر معلوم فنخرج ا ب من الجانبين ونجعل كل واحد من ب ز ا ح
مثل د ح فيكون ح د د ز معلومين وجميع ح ز بل نصفه معلوما و
نصفه عليه في المركز ويبقى د ه



معلوما ولكون د ه د ح معلوما
يكون ح ه نصف القطر معلوما
فالقطر معلوم وذلك ما اردناه
وتر ا ب ح د في دائرة ا ب ح د المعلومة القطر يتقاطعان
عند ط على زوايا قائمة وكان ا ب معلوما ونسبة ح ط الى ط د معلومة



معلومة نقول فح د معلوم فلنكن ه
المركز ونخرج منه عمودي ه ز ه ح
على الوترين فلكون ا ب معلوما ونصف
القطر معلومين يكون ه ز اعني ح ط معلوما وكانت نسبة ح ط
الى ط د معلومة فبالتركيب نسبة ح د الى د ط معلومة

ونصف جـ د وسط ح د الى د ط معلومة والمفصل مسطح كا
ط د معلومة فكان ح ط معلوما فقطر د معلوم ونسبة ط الى د ط معلوم
فخط الف معلوم وجمع جـ د معلوم وذلك ما اردناه
دائرة ا و ب د قطرها اب وقد قام عليه عمود هـ جـ وكان اه
وفضل ب هـ على جـ هـ معلومين نقول فالقطر معلوم فيفصل هـ ب



هـ ح مثل هـ جـ فيصير سطح [illegible] معلوم والمفصل
مربع هـ ح مثل [illegible] المعلوم فنسبة ب ه
الى هـ ح كنسبة هـ ح الى ه د والمفصل
نسبة ب ح الى ح ه كنسبة [illegible] الى [illegible] و ب ح في [illegible] المعلوم
[illegible] ه في [illegible] معلوم وكان [illegible] معلوما فكل واحد
من [illegible] معلوم وكان [illegible] معلوم فجميع اب القطر معلوم
وذلك ما اردناه وتر اب في دائرة ا ب [illegible] المعلوم
القطر معلوم وعمل على ا [illegible] زاوية ه اب مثلث قائمة واخرج ب ح
فكل واحد من ب ح [illegible] معلوم وذلك لانه لما كانت زاوية [illegible] ا ج
مثلث قائمة يكون ب [illegible] وتر المثلث ويكون القطر
معلوما فيكون ب ج معلوما واخرج عمود ب ه
فيكون زاوية ب اه مثلث قائمة يكون زاوية ب



اه ب مثلث قائمة وا ب معلوم فبه ه معلوم واه معلوم ويكون
ب ه و ب ه معلومين يكون [illegible] ه معلوما وجميع ا ح معلوم فكل واحد من
ب ح و ح ا معلوم وذلك ما اردناه وتر ب د في دائرة
ا ب د معلوم وليقطعه قطر ا ح عليه على زوايا قائمة وكان فضل اه
على ه ح معلوما نقول فالقطر معلوم والقسمان معلومان و
المفصل مربع اه [illegible] ه ح ولان اه في ه ح واعني اه في ه ح مثل
ب ه المعلوم يكون اه في ه ح معلوما وكان اب معلوما فكل واحد
من اه و ه ح معلوم وجميع ا ح معلوم وذلك ما اردناه



تم كتاب المعطيات
بعون الله تعالى
وحسن توفيقه